سلسلة قراءات صينية

دو شوو خو

التحول الأخضر للمدن الصينية

تحديات التغير المناخي وآليات استجابة بكين

ترجمة: محمد عبدالحميد حسين

إشراف ومراجعة: د. حسانين فهمي حسين

التحول الأخضر للمدن الصينيـة

تحديات التغير المناخي وآليات استجابة بكين

محمد عبدالحميد حسين/ مترجم مصري، حاصل على ليسانس اللغة الصينية- كلية الألسن جامعة عين شمس عام 2008 بتقدير عام جيد، يعمل في مجال الترجمة الشفوية والتحريرية بين الصينية والعربية والصينية والانجليزية، صدر له الترجمة العربية لكتاب "شخصية الصين" من الصينية إلى العربية. كما يعمل حالياً على ترجمة أعمال أخرى تصدر ضمن سلسلة "قراءات صينية" عن دار صفصافة للنشر.

.....

التحول الأخضر للمدن الصينية
طبعة 2021
رقم الإيـــــداع: 3186 /2021
الترقيم الدولي: 978-977-821-186-3

جميع الحقوق محفوظة ©

عدا حالات المراجعة والتقديم والبحث والاقتباس العادية، فإنه لا يسمح بإنتاج أو نسخ أو تصوير أو ترجمة أي جزء من هذا الكتاب، بأي شكل أو وسيلة مهما كان نوعها إلا بإذن كتابي.

No part of this book may be reproduced or utilized in any from or by means electronic or mechanical including photocopying recording or by any information storage and retrieval system without prior permission in writing of the publishers.

الناشر
محمد البعلي

إخراج فني
علاء النويهي

الآراء الواردة في هذا الكتاب لا تعبِّر بالضرورة عن رأي دار صفصافة.

全球变暖时代中国城市的绿色变革与转型

This edition is an authorized translation from the Chinese language edition
Published by arrangement with SSAP
All rights reserved

B&R Book Program

SEFSAFA PUBLISHING HOUSE
WWW.SEFSAFA.NET
elbaaly@gmail.com

دار صفصافة للنشر والتوزيع والدراسات
5 ش المسجد الأقصى - من ش المنشية - الجيزة - ج م ع.

التحول الأخضر للمدن الصينيـة

تحديات التغير المناخي وآليات استجابة بكين

تأليف: دو شوو خو

ترجمة: محمد عبد الحميد حسين

إشراف ومراجعة د. حسانين فهمي حسين

SEFSAFA PUBLISHING HOUSE
WWW.SEFSAFA.NET

سلسلة "قراءات صينية" سلسلة كتب مترجمة عن الصينية مباشرة حول الاقتصاد والسياسة والمجتمع والثقافة الصينية، تصدر عن دار صفصافة للنشر بمصر تحت إشراف الدكتور حسانين فهمي حسين.

بطاقة فهرسة

إعداد الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية،
إدارة الشئون الفنية

دو شوو خو، ١٩٤٥-
التحول الأخضر للمدن الصينية: تحديات التغير المناخي وآليات استجابة بكين /تأليف: دو شوو خو
ترجمة / محمد عبد الحميد حسين، اشراف/ حسانين فهمي حسين
الجيزة، دار صفصافة للنشر والتوزيع والدراسات، ٢٠٢١
٣٣٦، ٢٤سم
تدمك ٣-١٨٦-٨٢١-٩٧٧-٩٧٨
١- تغير المناخ
٢- البيئة
٣- التنمية المستدامة
أ- حسين، محمد عبد الحميد (مترجم)
ب- حسين، حسانين فهمي (مشرف ومراجع)
٥٥١,٥

رقم الإيداع: ٢٠٢١/٣١٨٦

المحتويات

7 مقدمة

21 الباب الأول
تحديات تغير المناخ وسبل الاستجابة لها

23 الفصل الأول: تغير المناخ باعتباره إشكالية علمية معرفية
35 الفصل الثاني: تغير المناخ باعتباره إشكالية بيئية
43 الفصل الثالث: تغير المناخ باعتباره إشكالية تتعلق بالطاقة
53 الفصل الرابع: تغير المناخ باعتباره إشكالية سياسية دولية
61 الفصل الخامس: التغير المناخي باعتباره إشكالية إنمائية
69 الفصل السادس: الآليات السوقية فيما يخصُّ الاستجابة لتغير المناخ
85 الفصل السابع: استجابة الصين لتغير المناخ

95 الباب الثاني
التنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية الحضرية

97 الفصل الأول: المدن والتمدن
109 الفصل الثاني: التنمية الحضرية المستدامة
129 الفصل الثالث: بناء الحضارة البيئية الحضرية
157 الفصل الرابع: المدن والبيئة الإيكولوجية
165 الفصل الخامس: مدن "النوع الثالث":

183 الباب الثالث
حماية ومعالجة البيئة الجوية الحضرية

185 الفصل الأول: اتجاهات وخصائص تلوث الهواء في المدن الصينية
195 الفصل الثاني: تأثير تلوث الهواء البيئي وأضراره على المدن الصينية

203 الفصل الثالث: عملية منع تلوث الهواء ومعالجته في المدن الصينية
221 الفصل الرابع: مكافحة جسيمات PM2.5
235 الفصل الخامس: سياسات معالجة وحماية البيئة الهوائية في المدن
245 الفصل السادس: حماية البيئة الجوية في المدن الرئيسة في الصين
261 الفصل السابع: التجارب الدولية في معالجة البيئة الجوية الحضرية

271 الباب الرابع
271 بناء نظم مؤشرات تقييم مدن: "النوع الثالث"
273 الفصل الأول: تقييم البيئة الإيكولوجية للمدينة بناءً على الحفاظ على الموارد والود البيئي
281 الفصل الثاني: تقييم البيئة الإيكولوجية الحضرية من حيث الاستجابة لتغير المناخ.. مدن ECO2 نموذجًا
301 الفصل الثالث: إنشاء النماذج واختيار المؤشرات وتحديد الأوزان في عملية تقييم مدن «النوع الثالث»
323 الفصل الرابع: مؤشرات بناء مدن «النوع الثالث» في الصين
329 المراجع
333 الخاتمة

مقدمة

يُوصف القرن الحادي والعشرون بأنه قرن المدنية؛ حيث تجاوز عدد سكان الحضر سكان الريف لأول مرة عام 2010، ليصبح مَعْلَمًا بارزًا في تاريخ التنمية البشرية.

ومع التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ومع التوسع في التقسيم الاجتماعي للعمل، أنشأت البشرية بشكل تدريجي مُدنًا وأسست أساليب إنتاجيَّةً، أنماطًا حياتيَّةً، وأنماطًا استهلاكيَّةً للمدن الحديثة سعيًا خلف حياة سعيدة. ومع استمرار التوسع في حجم المدينة، ومع تزايد الطلب على النقل، الطاقة، البناء، والمعلومات، وغيرها من الجوانب، ظهر بشكل واضح للعيان تأثير المدن تجاه الماء والهواء، كما تُوَاجِهُ التنمية المستدامة للمدينة ذاتها تحدياتٍ متزايدة الخطورة. إن المدن هي الأماكن التي يمكن أن تتركز فيها الحضارة الصناعية الحديثة، بيد أنها تعاني كذلك من العديد من المشاكل الحديثة[1]. ومن بين كوارث التلوث البيئي التي ضربت العالم في القرن الحادي والعشرين، كانت من أبرزها حادثة تعرض التجمعات الحضرية في شمال وشرق الصين لضباب واسع النطاق وطويل الأمد استمر لعدة سنوات متتالية، وأثبت هذا بما لا يدع مجالًا للشك أنه بينما يتمتع البشر بالحياة السعيدة التي أحدثتها المدنية الحديثة، إلا أن المزيد والمزيد من مشكلات الإضرار بالبيئة قد تكون حاضرة ومؤثرة، بل وتعوق بشكل متزايد وخطير منظومة بقاء وتطور البشر.

ويرافق تطوير المدن عملية معقدة من التمدن. فمن ناحيةٍ يوجد الطلب الذي يحدده تطور المدن تجاه السكان، ومن ناحيةٍ توجد العديد من المشكلات الناجمة

1- دو شوو خو: «تعزيز بناء الحضارة البيئية في مدينة تشنغدو مع وضع مدن (النوع الثالث) هدفًا لها»، «جريدة معهد تشنغدو للإدارة العامة»، العدد السادس لعام 2013.

عـن التضخـم السُّـكَّاني السـريع، ومنهـا الإدارة الحضريـة، مشـكلة المواصـلات، وعـدم كفايـة الإمـداد بالمـوارد العامـة، وهـي المشـكلات التـي سـتواجه أي دولـة أو إقليـم خـلال عمليـة التمدن. ولكـن مـن بيـن التناقضـات العديـدة التـي تواجـه عمليـة التمـدن، فـإن التلـوث البيئـي هـو العقبة الكـؤود أمـام تطويـر المـدن فـي العالـم. وثمـة صـراع موجـود بيـن التنميـة الحضريـة وبيـن حمايـة البيئـة الإيكولوجيـة، أمـا حـل هـذه الإشـكالية فهـي مشـكلة عامـة معروفـة تواجـه البنـاء الحضـري فـي جميـع دول العالـم، كمـا أنهـا خيـار صعـب يواجـه بنـاء مـدن التنميـة المسـتدامة.

وفـي الوقـت الـذي لا تـزال فيـه مـدن العالـم مهـددة بنقـص المـوارد والتلـوث البيئـي، فـإن الاحتبـاس الحـراري قـد عـرَّض مـدن العالـم لكـوارث خطيـرة تتعلـق بالمنـاخ، وهـي الكـوارث الأكثـر تكـرارًا والأكثـر حـدة. ويتنبـأ التقريـر الرابـع الصـادر عـن الهيئـة الحكوميـة الدوليـة المعنيـة بتغيـر المنـاخ (IPCC) بالنتيجـة المباشـرة لظاهـرة الاحتبـاس الحـراري والتـي تتمثـل فـي ارتفـاع مسـتوى سـطح البحـر فـي العالـم بمقـدار 82 سـم بحلـول نهايـة القـرن الحـادي والعشـرين، وبالتالـي سـيتم غمـر المـدن السـاحلية ودول ومناطـق الجـزر. وستشـهد 136 مدينـة سـاحلية رئيسـة حـول العالـم منهـا شـانغهاي وقوانغجـوو وغيرهـا، خسـائر فـي الممتلـكات تبلـغ قيمتهـا 2821 تريليـون دولار أمريكـي. وفـي عـام 2011 تعرضـت مدينـة طوكيـو اليابانيـة لكارثـة معقـدة شـملت زلـزالًا، ارتفـاع فـي موجـات البحـر (تسـونامي)، بالإضافـة إلـى أزمـة نوويـة، وفـي عـام 2012 ضربـت العاصفـة سـاندي مـدن السـاحل الشـرقي الأمريكـي. وقـد كانـت هـذه الحـوادث وغيرهـا بمثابـة ناقـوس الخطـر فـي وجـه البشـرية بسـبب الاحتبـاس الحـراري.

إن التمـدن ليـس فقـط أحـد الأسـباب الجذريـة للمشـكلات البيئيـة، ولكنـه أيضًـا السـبيل إلـى حلهـا. وبذلـك فـإن الخيـارات المتمثلـة فـي تنفيـذ اسـتراتيجيات التمـدن الخضـراء والصديقـة للبيئـة والمنخفضـة الكربـون، تعزيـز التحـول والتغيـر الأخضـر للمـدن، تغييـر الأنمـاط المعيشـية والإنتاجيـة للإنسـان، تبنـي اسـتراتيجيات اسـتخدام مصـادر الطاقـة مثـل توفيـر الطاقـة، وخلـق فـرص عمـل وتطويـر الاقتصـاد مـن خـلال الاسـتثمار فـي بدائـل الطاقـة المسـتدامة، أصبحـت جميعًـا خيـارات حتميـة لبنـاء مدينـة مسـتدامة مـع تنميـة شـاملة ومنسـقة فـي مجـالات الاقتصاد، المجتمـع، السـكان، المـوارد، والبيئـة فـي ظـل ظـروف تغيـر المنـاخ.

لقـد أدى تطبيـق سياسـات الإصـلاح والانفتـاح إلـى دخـول الصيـن فـي فتـرة مـن التوسـع الحضـري المتسـارع، فتجـاوز عـدد سـكان الحضـر فـي الصيـن عـدد سـكان الريـف لأول مـرة فـي عـام 2012. وتـم إدراج التمـدن فـي الصيـن وتطويـر التقنيـات الرفيعـة المسـتوى فـي الولايـات المتحـدة الأمريكيـة كحدثيـن رئيسـين يؤثـران علـى العالـم فـي أوائـل القـرن الحـادي والعشـرين. وسـتكون السـنوات العشـرون القادمـة فتـرة حاسـمة بالنسـبة للصيـن فيمـا يخـص بنـاء مجتمـع رغيـد، تسـريع التحديـث الاشـتراكي، وتحقيـق «الحلـم الصينـي» المتمثـل فـي النهضـة العظيمـة للأمـة الصينيـة. وخـلال هـذه الفتـرة سـتواجه الصيـن أيضًـا تحديـات التنميـة الاقتصاديـة والتلـوث البيئـي والاحتبـاس الحـراري العالمـي، وسـتكون المـدن الصينيـة فـي طليعـة المـدن التـي سـتواجه ذلـك الأمـر. إن هـذه المشـكلات التـي ظهـرت واحـدة تِلْـوَ الأخـرى فـي البلـدان المتقدمـة علـى مـدى زمنـي واسـع يقـدر بمئـات السـنين، سـتضطر الصيـن إلـى مواجهتهـا بشـكل مركـز ومضغـوط وفـي مـدى زمنـي قصيـر. إن القضيـة الأساسـية التـي يجـب مواجهتهـا ودراسـتها تتمثـل بشـكل واضـح وملحـوظ فـي إمكانيـة معالجـة هـذه التحديـات الثلاثـة الرئيسـة بشـكل صحيـح، وتتمثـل كذلـك فـي إمكانيـة الشـروع فـي مسـار تمـدن جديـد يتسـم بالخصائـص الصينيـة الخاصـة، بالإضافـة إلـى التنميـة المسـتدامة للبيئـة الحضريـة الإيكولوجيـة، وبنـاء الحضـارة البيئيـة فـي الصيـن.

تُقَـدِّم التنميـة المسـتدامة للمـدن فـي عصـر الاحتبـاس الحـراري العالمـي العديـدَ مـن المواقف والميـزات الجديـدة؛ حيـث إنهـا لا تقـدم العديـد مـن التحديـات الجديـدة فحسـب، بـل فـي الوقـت نفسـه تقـدم أيضًـا فرصًـا جديـدة للتنميـة.

أولًا: تتداخـل مشـكلات النقـص الأساسـي فـي المـوارد، التلـوث البيئـي، وتغير المناخ في مشـكلة واحـدة كبيـرة، وتصبح تلك الإشـكالية هـي التحدي الأكبر الـذي يواجه البيئـة الإيكولوجية الحضرية. لقـد تضـررت بيئـة المعيشـة، جـودة الحيـاة، والأحـوال الصحيـة للسـكان بشـكل خطيـر جـرَّاء تكرار الحـوادث المناخيـة المتطرفـة. وأصبـح الاحتبـاس الحـراري أكبـر قاتـل للبشـرية؛ حيـث يسـبب مـا يقـرب مـن 4.5 مليـون حالـة وفـاة كل عـام. كمـا أن التغيـر المناخـي قـد دمـر التنـوع فـي الأنـواع البيولوجيـة، وظهـرت العديـد مـن المشـكلات الحـادة في وقـت واحد، ومنهـا تدهور التربـة وتصحر الأراضـي، أزمـة مـوارد الميـاه العذبـة، نقـص الطاقـة، الانخفـاض الحـاد فـي مـوارد الغابـات، تدهور

البيئة البحرية، بالإضافة إلى التلوث الكيميائي، وكوارث النفايات والقمامة. وبسبب الاحتباس الحراري، «سيقع المزيد من الناس في العالم تحت طائلة الكوارث الطبيعية وعوامل تغير المناخ الأخرى، وسيتوجب على 2.5 مليار شخص التعامل مع عواقب ارتفاع مستوى سطح البحر، كما سيعاني 30 مليون شخص من سوء الأحوال الجوية والفيضانات، وسيتأثر 5 ملايين شخص بالتصحر»[2].

ثانيًا: فيما يخص الاحتباس الحراري، فإن المدن هي الضحية، وهي في الوقت نفسه الجاني. فالمدن هي المستهلك الرئيس للموارد والطاقة، كما أنها المنتج الرئيس لانبعاثات الغازات الدفيئة. وتمثل انبعاثات الكربون في المناطق الحضرية ثلاثة أرباع انبعاثات الكربون العالمية. وفي عام 2010 استهلكت مدن الصين 80 ٪ من طاقة البلاد، كما أطلقت 90 ٪ من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في البلاد. ومن المتوقع أنه بحلول عام 2020، ومع ارتفاع مستوى التمدن في الصين إلى 56 ٪، ستضيف المدن 11 مليار متر مربع من المباني الحضرية التي تحتاج إلى التدفئة، ومقارنة بعام 2004، سيتم استهلاك 2.5 مليار طن من الفحم القياسي و630 مليار كيلو وات / ساعة من الكهرباء. مع هذا التغيير وحده، ستزداد انبعاثات الغازات الدفيئة من المدن الصينية بشكل كبير.

ثالثًا: تتمتع المدن بمكانة ودور محوريين في منظومة الاستجابة لتغير المناخ من خلال تغيير المخططات المكانية، تحسين الهياكل الاقتصادية، وتحويل أنماط التنمية، أساليب الحياة، والنماذج الاستهلاكية، ومن ثم يحدث تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، وتعد المدن في هذا الأمر بمثابة حامل رئيس ومنصة تشغيل هائلة ومحتملة لتحقيق الأهداف التي تحددت من خلال الاتفاقيات الدولية ومنها «اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ» و»بروتوكول كيوتو» ومن خلال الصين كذلك، وهي الأهداف المتمثلة في الخفض اللازم للاستجابة للتغيرات المناخية، والتي أوجبتها أهداف خفض انبعاثات الغازات الدفيئة.

رابعًا: يؤدي التحول والتغير الأخضر إلى وجود فرص هائلة للتنمية. إن التصنيع والتمدن هما القانون العام للتنمية الاجتماعية البشرية، كما يمثلان مرحلة التطور

2- تقرير التقييم الرابع الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في نوفمبر 2007.

التي لا يمكن تفاديها. ولا يمكن للبشر التخلي عن التصنيع والتمدن بسبب العيوب الناجمة عنهما، مثل التلوث البيئي وتدمير البيئة الذي يحدث أثناء عملية التمدن. كما تظهر كذلك فرص هائلة للتنمية أمام المدن خلال عملية الاستجابة لتغير المناخ، ومن أمثلة ذلك أن الصناعات المرتبطة «بتوفير الطاقة وخفض الانبعاثات» في اليابان حققت وحدها زيادة تقدر بأكثر من 60% في الناتج المحلي الإجمالي خلال عملية التحول الحضري في اليابان.

ومن أجل مواكبة التحديات المختلفة التي تواجه البيئة الإيكولوجية الحضرية في ظل ظروف تغير المناخ، يجب أن يكون نموذج التنمية الحضرية غدًا مختلفًا عن نموذج التنمية الحضرية اليوم، كما أصبح التحول الأخضر للمدن بمثابة أمر حتمي.

وللتعامل مع التحول الأخضر للمدن في ظل ظروف تغير المناخ، يجب التعامل بشكل منسق مع جوانب السكان، الموارد، البيئة، والتنمية، ويجب كذلك تحويل بناء المدن إلى «فضاءات إنتاجية موفرة وعالية الكفاءة، فضاءات معيشية مناسبة للسكن، وفضاءات بيئية تتمتع بالمناظر الطبيعية» وتحويلها كذلك إلى منازل سعيدة بحدائق غناء تُقِرُّ عيون البشر. وتنظر الصين إلى نموذج المدن «الموفرة للموارد، الصديقة للبيئة، والآمنة مناخيًا» (وهي المشار إليها باسم المدن «ذات السمات الثلاثة») باعتبارها النموذج المستهدف للتحول الأخضر للمدن، وهو النموذج المستهدف كذلك لتعزيز بناء الحضارة الإيكولوجية[3].

تُعَدُّ المدن «من النوع الثالث» بمثابة نموذج التطبيق العملي لاستراتيجية التمدن الأخضر، وهو في جوهره نموذج إنمائي لتحول المدن، وذلك لتحقيق التنمية الخضراء، التنمية الدائرية، والتنمية منخفضة الكربون للمدن. إن بناء المدن «من النوع الثالث» يجعل أهداف التنمية الحضرية المستدامة والحضارة البيئية أكثر وضوحًا وتحديدًا، الأمر الذي يجعل من السهل على الكوادر وعلى الجماهير العريضة أن تفهم وتدرك تلك الأهداف، وأن تدعمها كذلك. إن بناء المدن «من النوع الثالث» قد ركز على منظومة التحول الأخضر للمدن الصينية، كما وفر منصة هامة للتنمية المستدامة

3- دو شوو خو: «تعزيز بناء الحضارة البيئية في مدينة تشنغدو مع وضع مدن (النوع الثالث) هدفًا لها»، «جريدة معهد تشنغدو للإدارة العامة»، العدد السادس لعام 2013.

للبيئـة الإيكولوجيـة الحضريـة الصينيـة ولبنـاء الحضـارة الإيكولوجيـة، كمـا أنـه يجـد حلـولًا للمشـكلات التـي تواجـه التمـدن فـي الصيـن مثـل التنميـة الاقتصاديـة والتلـوث البيئـي، كمـا أنـه الطريـق الأساسـي للاسـتجابة لتحديـات الاحتبـاس الحـراري.

إن مـدن «النـوع الثالـث» تركـز علـى الحفـاظ علـى المـوارد وعلـى الـود البيئـي، بالإضافـة إلـى تركيزهـا علـى أمـن المنـاخ والتنميـة منخفضـة الكربـون. والسـبب فـي ذلـك أن علـى الرغـم مـن أن الاحتبـاس الحـراري هـو بمثابـة قضيـة بيئيـة وقضيـة ترتبـط بالطاقـة فـي الوقـت نفسـه، وأن توفيـر الطاقـة وخفـض الانبعاثـات همـا الاتجـاه المشـترك، إلا أن نطاق تأثيـر تغير المناخ وأسـاليب الحـل وطرقـه ليسـت هـي المعـادل الكامـل لقضايـا البيئـة والطاقـة؛ حيـث توجـد بينهمـا تناقضات وصعوبـات خاصـة، ومتطلبـات ومضاميـن متمايـزة مقارنـةً بقضايـا البيئـة والطاقـة. فعلـى سـبيل المثـال، لـن تـؤدي إدارة مشـكلة الاحتبـاس الحـراري العالميـة إلـى «إخفاقـات السـوق» مثلمـا تفعـل بقيـة المشـكلات البيئيـة، بـل سـتؤدي كذلـك إلـى ظهـور «إخفاقـات الحكومـة». والسـبب فـي هـذا أن تخفيـض انبعاثـات الغـازات الدفيئـة بالنسـبة لدولـة مـا لـه تأثيـر خارجـي هائـل؛ حيـث إن تكلفـة تقليـل الانبعاثـات تتحملهـا الدولـة وحدهـا، فـي حيـن تَعُـمُّ الفائـدة علـى جميـع دول العالـم، بينمـا تنعكـس فوائـد معالجـة باقـي مشـكلات التلـوث البيئـي علـى الدولـة ذاتهـا دون غيرهـا. إن تأثيـر المـدن بشـكل عـام علـى الأمـن المناخـي هائـل، ولكـن كمدينـة معينـة، فـإن آثارهـا الإيجابيـة والسـلبية علـى الأمـن المناخـي لا تـكاد تذكـر، ولكـن إذا كانـت ترغـب فـي المسـاهمة فـي جهـود مكافحـة تغيـر المنـاخ، فـإن هـذا سـيؤثر حتمًـا علـى تنميتهـا الاقتصاديـة وعلـى أسـلوب ونوعيـة المعيشـة فيهـا. إن كيفيـة ربـط هذيـن الجانبيـن ببعضهمـا البعـض وإيجـاد نقطـة التـوازن بينهمـا هـي مشـكلة تسـتوجب الاستكشـاف والبحـث والتمحيـص.

بالإضافـة إلـى ذلـك، فـإن بنـاء مدينـة آمنـة مناخيًـا يمكـن أن يعكـس أيضًـا صـورة المدينـة الدوليـة التـي تسـتجيب بشـكل نشـط لتغيـر المنـاخ، وتحافـظ علـى الأمـن البيئـي العالمـي، وهـو مـا يجعـل مـن السـهل أن تحصـل علـى اعتـراف وتعـاون دولـي.

وبدايـة مـن منتصـف القـرن العشـرين بـدأت العديـد مـن دول العالـم فـي استكشـاف النظريـات والممارسـات المتعلقـة بمـدن «النـوع الثالـث»، ومـع تطبيـق مفاهيـم التطـور العلمـي، أجـرت العديـد مـن المـدن فـي الصيـن استكشـافات بنـاءة مثمـرة فيمـا يخـص

بنـاء مـدن «الجيـل الثالـث». ولقـد قامـت الخبـرات الدوليـة والاستكشـافات المحليـة بإرسـاء الأسـس النظريـة والخبـرات ذات القيمـة المتراكمـة بخصـوص بنـاء مـدن «النـوع الثالـث»، كمـا توفـر كذلـك مرجعيـة وأساسًـا للتحـول الأخضـر فـي المـدن الصينيـة.

وفيما يلي تحليل موجز لنقاط التركيز والإجراءات اللازمة لبناء مدن «النوع الثالث».

(1) إنشاء نظام مؤشرات أداء مدن «النوع الثالث»، ورصد وتقييم وتقدير البيئة الإيكولوجية الحضريـة وبنـاء الحضـارة البيئيـة. إن نظـام مؤشـرات أداء مـدن «النـوع الثالـث» يجـب أن يسـتند علـى مـا سـبق وأصدرتـه الصيـن مـن نظـم مؤشـرات أداء المـدن الإيكولوجيـة، نظـم مؤشـرات أداء البنـاء الشـامل لمجتمـع الثـروة الصغيـر، ونظـم مؤشـرات أداء بنـاء الحضـارة البيئيـة، كمـا يجـب اسـتيعاب المؤشـرات الملزمـة وطنيًـا مثـل مؤشـرات الخـط الأحمـر الإيكولوجـي، ترشـيد الطاقـة وخفـض الانبعاثـات، ومؤشـرات خفـض انبعاثـات الغـازات الدفيئـة ومعاييـر جـودة الهـواء وغيرهـا. وفـي الوقـت نفسـه ومـن خـلال الإعـداد العلمـي لأوزان المؤشـرات، يجـب توضيـح وتبيـان الفـروق بيـن الأنـواع المختلفـة مـن المـدن، والتـي تتمايـز فيمـا بينهـا مـن حيـث المـوارد المكرسـة، القـدرات البيئيـة، مسـتويات التنميـة الاقتصاديـة، والموقـع الوظيفـي للهيئـة الرئيسـة فيهـا، وذلـك لتحسـين دقـة ومصداقيـة وتوجيـه نتائـج التقييـم. ومـن الضـروري أخـذ نظـام مؤشـرات أداء مـدن «النـوع الثالـث» كدليـل، وتعزيـز تطبيـق متطلبـات «النـوع الثالـث» فـي عمليـة صنـع القـرار العلمـي للحكومـة وتحقيـق التحـول فـي أنمـاط التنميـة.

(2) بنـاء الأنمـاط الإنتاجيـة والهيـاكل الصناعيـة فـي مدن «النـوع الثالـث». إن تحول نمط التنميـة الاقتصاديـة والضبـط الاسـتراتيجي للهيـاكل الاقتصاديـة همـا النقطتـان الرئيسـتان لبنـاء مـدن «النـوع الثالـث». وتُظهِـرُ التجـارب الدوليـة أن حمايـة البيئـة لا تـؤدي بالضرورة إلـى إبطـاء وتيـرة التنميـة الاقتصاديـة، وأن التنميـة الاقتصاديـة السـريعة لا يجـب بالضرورة أن تضحـي بالبيئـة. ويتمثـل الشـكل الأكثـر فعاليـة لتوفيـر الطاقـة وخفـض الانبعاثـات فـي التوفيـر والخفـض علـى المسـتوى الهيكلـي، أي القيـام بالضبـط الاسـتراتيجي للهيـاكل الاقتصاديـة للمدينـة، والتحـول مـن الهيـاكل الصناعيـة التـي تهيمن عليهـا الصناعـات الثقيلة

إلـى الهيـاكل الصناعيـة التـي تهيمـن عليهـا صناعـة الخدمـات الحديثـة، وبذلـك يتـم تعزيـز التنميـة «الفاصلـة» بيـن النمـو الاقتصـادي الإقليمـي وبيـن الاسـتهلاك المرتفـع للطاقـة ومعـدلات التلـوث المرتفعـة[4]. إن الأنمـاط الإنتاجيـة لبنـاء مـدن «النـوع الثالـث» تتمثـل فـي فـرض وتطبيـق متطلبـات «النـوع الثالـث» فـي جميـع جوانـب وروابـط الأنشـطة الإنتاجيـة. كمـا أن ترقيـة الصناعـات التقليديـة التـي تتسـم بمعـدلات التلـوث المرتفعـة والاسـتهلاك المرتفـع للطاقـة وإدارتهـا بشـكل مناسـب، والقضـاء علـى الأنمـاط والوسـائل الإنتاجيـة المتخلفـة فـي الصناعـات التقليديـة، وتشـجيع الشـركات علـى تبنـي معـدات ووسـائل تقنيـة أكثـر تقدمًـا، كل هـذا مـن شـأنه أن يقلـل مـن تأثيـر الصناعـات التقليديـة علـى اسـتهلاك الطاقـة والتلـوث البيئـي. كمـا أن التحكـم الصـارم فـي انبعاثـات الملوثـات ومعاييرهـا، وإغـلاق الشـركات ذات «القـدرات الإنتاجيـة الصغيـرة، واسـتهلاك الطاقـة الكبيـر، ومعـدلات التلـوث المرتفعـة» مـن شـأنه أن يعـزز مـن الإدارة المركزيـة للصناعـات التقليديـة. وذلـك بالإضافـة إلـى تحسـين الهيـكل الصناعـي، ودعـم تطويـر تقنيـات توفيـر الطاقـة وخفـض الانبعاثـات وصناعـات حمايـة البيئـة، ورفـع نسـبة القطـاع الإنتاجـي الثالث داخـل الهيـاكل الصناعيـة، وتحسـين قـدرة وكفـاءة صناعـات حمايـة البيئـة الإقليميـة[5]، وتطويـر الاقتصـاد الدائـري الحضـري بقـوة. إن إنشـاء مـدن «النـوع الثالـث» لـه دور مقيـد تجـاه الاقتصاديـات الإقليميـة، ولا سـيما التنميـة الاقتصاديـة فـي المـدن القائمـة علـى القطاعـات الإنتاجيـة الأولـى والثانيـة، وفـي مـدن المـوارد، ومـدن الصناعـات الثقيلـة، كمـا يواجـه تناقضـات وصعوبـات خاصـة. إن استكشـاف المهـام المنوطـة بهـا حكومـات هـذه المـدن الخاصـة فـي تنفيـذ الاسـتراتيجيات الوطنيـة لمكافحـة تغيـر المنـاخ، بالإضافـة إلـى الدعـم المالـي المقـدم مـن الحكومـة المركزيـة إلـى الحكومـات المحليـة لتنفيـذ سياسـات إنشـاء مـدن «النـوع الثالـث» يخلـق أنظمـة وآليـات تحقـق التفاعـل الحميـد، كمـا أنهـا قضايـا تحتـاج إلـى أن تـدرس وتحـل بعنايـة.

4- دو شوو خو: «تعزيز بناء الحضارة البيئية في مدينة تشنغدو مع وضع مدن (النوع الثالث) هدفًا لها»، «جريدة معهد تشنغدو للإدارة العامة»، العدد السادس لعام 2013.

5- ليو كه لي: بناء مجتمع مزدوج: «تجاوز الزاوية» في الوقت المناسب.. قراءة «قراءة الكوادر القيادية لنوعي المجتمع»، «مجلة العلوم الاجتماعية في خو نان» العدد السابع لعام 2009.

(3) تطبق الأساليب الحياتية والمفاهيم الاستهلاكية لبناء مدن «النوع الثالث» كافة متطلبات «النوع الثالث» في جميع الجوانب الحياتية والاستهلاكية. لا يقتصر بناء مدن «النوع الثالث» على تحويل طرق الإنتاج في المدينة فحسب، بل يشمل أيضًا تحويل المفاهيم الاستهلاكية والأنماط الحياتية. يُعَدُّ الاستهلاك نشاطًا أساسيًا لبقاء الإنسان وتطوره، وهو رابط هام في عملية إعادة الإنتاج الاجتماعي، كما أنه أساس هام لوجود وتنمية اقتصاد السوق. إن الطلب الاستهلاكي يحدد الإنتاج الاجتماعي، كما أن التحول في الأنماط الاستهلاكية يقود بدوره التغيرات في أنماط الإنتاج الاجتماعي. فمن ناحيةٍ يُعَدُّ «تحسين الهيكل الاستهلاكي للسكان، التحسين المستمر للمأكل والملبس والمسكن، وتعزيز التمتع بالخدمات العامة بشكل كبير وواضح» ضمن الأهداف الهامة للبناء الشامل لمجتمع رغيد. ومن ناحيةٍ أخرى أدَّى الاستهلاك الجائر والمُهْدِر إلى انحراف مفاهيم الاستهلاك الحضري الصيني والأساليب الحياتية عن مسار التنمية المستدامة، الأمر الذي أدَّى إلى ظهور تناقضات حادة بين التنمية الاقتصادية وبين إمدادات موارد الطاقة، كما تضررت البيئة بشكل كبير، وانخفضت جودة حياة سكان المدن. ولذلك فإن مع إدراك الجماهير للعواقب الخطيرة «لتأثير الاحتباس الحراري» و«أزمة المناخ» والشعور بإلحاح المشكلة ودقتها يتم تغيير المفاهيم الاستهلاكية، وأساليب الحياة في المدينة، ويتم الاستبدال بمفهوم الحفاظ على الطاقة، والاستهلاك المعتدل، والحد من التلوث؛ ولذلك يجب تشجيع سكان الحضر على البدء بأنفسهم، بالإضافة إلى البدء من تفاصيل ودقائق الحياة، والترويج «لأنماط الحياة منخفضة الكربون»، الأمر الذي يحول «الاستهلاك الرشيد، الاستهلاك الأخضر، والاستهلاك المنخفض الكربون» من مجرد مفهوم إلى سلوكٍ واعٍ لكل مواطن، وفي النهاية، فإن من الواضح أن تحقيق مهام بناء المدن «الموفرة للموارد، الصديقة للبيئة، والآمنة مناخيًّا» على مؤسسات المدينة وسكانها هي جزء لا يتجزأ من مضامين بناء مدن «النوع الثالث».

(4) وضع مفهوم جديد للحضارة البيئية والسعي إلى وحدة المنافع البيئية والاقتصادية. إن التأسيس الراسخ لحماية البيئة الإيكولوجية هو في حقيقة

الأمـر حمايـة لقـوى الإنتـاج، كمـا أن تحسـين البيئـة الإيكولوجيـة هـو بمثابـة تطويـر لمفهـوم الإنتاجيـة، وهنـا يحـدث التحـول مـن مبـدأ الاهتمـام بالمنافـع الاقتصاديـة وعـدم الاكتـراث بالمنافـع البيئيـة إلـى الاهتمـام بالاثنيـن، ثـم يتطـور الأمـر أكثـر فتصبـح المنافـع البيئيـة فـي حـدِّ ذاتهـا منافـع اقتصاديـة. إن تحقيـق التفاعـل والوحـدة بيـن المنافـع الاقتصاديـة والبيئيـة لا يشـمل فقـط تحسـين البيئـة الإيكولوجيـة، ممـا يـؤدي إلـى زيـادة القـوة الناعمـة للمدينـة، تحسـين البيئـة الاسـتثمارية، ورفـع القـدرة التنافسـية السـوقية للمدينـة فحسـب، بـل يشـمل أيضًـا البنـاء البيئـي وتوريـد منتجـات ذات كفـاءة بيئيـة، وذلـك لتوفيـر نقـاط نمـو جديـدة للصناعـات الناشـئة وللتنميـة الاقتصاديـة فـي مجـالات مثـل السـياحة الترفيهيـة الحضريـة، صناعـة حمايـة البيئـة، الصناعـة منخفضـة الكربـون، وصناعـة الطاقـة الجديـدة وغيرهـا[6].

(5) استخدام الاقتصاد البيئي لتعزيز بناء مدن «النوع الثالث». تتمثل نقطة الالتقاء لتعزيز تنسـيق التنميـة الاقتصاديـة وحمايـة البيئـة فـي تعزيـز الاقتصـاد البيئـي، أي اسـتخدام الأدوات الاقتصاديـة البيئيـة بمـا فـي ذلـك الضرائـب الخضـراء، رأس المـال الأخضـر، التأميـن الأخضـر، التعويـض البيئـي، تـداول حقـوق الانبعاثـات، وتـداول الكربـون فـي سـبيل تعزيـز بنـاء الحضـارة البيئيـة الحضريـة. تعتمـد الأدوات الاقتصاديـة البيئيـة علـى مبـدأ اسـتيعاب العوامـل الخارجيـة للسـلوك البيئـي، كمـا تقـوم بفـرض النظـم والآليـات الخاصـة بالحوافـز والقيـود علـى كافـة الكيانـات البيئيـة الفاعلـة، وهـي الحوافـز والقيـود الفعالـة فـي الحفـاظ علـى المـوارد وفـي حمايـة البيئـة. ويمكـن لـلأدوات الاقتصاديـة البيئيـة أن تحقـق بشـكل جيـد التـوازن فـي العلاقـات الكائنـة بيـن الحفـاظ علـى المـوارد وبيـن أهـداف سياسـة حمايـة البيئـة وبيـن التكاليـف ذات الصلـة، أي لا تأخـذ فـي الاعتبـار تحقيـق أهـداف سياسـة الحفـاظ علـى المـوارد وحمايـة البيئـة فحسـب، بـل تجعـل مـن الممكـن للشـركات والمناطـق أن تحقـق الأربـاح كذلـك؛ أي أن المتسـبب فـي التلـوث سيخسـر مـالًا، كمـا سـيجني المحسـنون للبيئـة مـالًا بدورهـم، كمـا أنهـا تفيـد بشـدة فـي تحويـل ضغـوط معالجـة وحمايـة البيئـة إلـى قـوة دافعـة، كمـا تحـول القيـود إلـى حوافـز،

6- دو شوو خو: «تعزيز بناء الحضارة البيئية في مدينة تشنغدو مع وضع مدن (النوع الثالث) هدفًا لها»، «جريدة معهد تشنغدو للإدارة العامة»، العدد السادس لعام 2013.

وتحـول السـلبية إلـى مبـادرة. ومـن الضـروري تحسـين وإتقـان تجـارة الحفـاظ علـى الطاقـة، تـداول حقـوق الانبعاثـات، التعويـض البيئـي وغيرهـا مـن الأنظمـة التـي بـدأت المدينـة فـي تنفيذهـا، كمـا يجـب تحقيـق الاسـتفادة الكاملـة مـن المنصـات المختلفـة مثـل التبـادلات البيئيـة فـي المـدن لتعزيـز بنـاء قدراتهـا، وإفسـاح المجـال كاملاً لدورهـا النشـط فـي بنـاء مـدن «النـوع الثالـث».

(6) تعزيز وتحسـين وظيفة الحكومة في بناء الحضارة البيئية الحضرية. إن الجودة البيئية الأساسـية هـي بمثابـة الخدمـة العامـة التـي تحتـاج الحكومـة إلـى ضمانهـا، وهـي إحـدى الوظائـف الرئيسـة للحكومـة. حيـث يجـب علـى الحكومـة إصـلاح وظائـف الإدارة البيئيـة مـن الجوانـب التاليـة، أولًا: مـن الضـروري التنسـيق بيـن المؤشـرات الوطنيـة الملزمـة مثـل توفيـر الطاقـة وخفـض الانبعاثـات وخفـض انبعاثـات الغـازات الدفيئـة وغيرهـا، الأمـر الـذي يشـكل قـوة مشـتركة تعمـل علـى تغييـر نمـط التنميـة الاقتصاديـة، توفيـر الطاقـة وتكويـن «الآليـة العكسـية» التـي تعمـل علـى ضبـط الهيـاكل الاقتصاديـة، بالإضافـة إلـى الحفـاظ علـى الطاقـة، حمايـة البيئـة، وانخفـاض الكربـون. ثانيًـا دمـج بنـاء مـدن «النـوع الثالـث» فـي اسـتراتيجية التنميـة الحضريـة الشـاملة، لتصبـح مؤشـرًا تقييميًـا هامًـا ونظامًـا للثـواب والعقـاب للحكومـات علـى جميـع المسـتويات. ويجـب إنشـاء مؤسسـات توجيهيـة لبنـاء الحضـارة البيئيـة فـي مـدن «النـوع الثالـث»، وهـي المؤسسـات التـي تقـود وتنسـق بنـاء حضـارة بيئيـة حضريـة وتحسـين تنفيـذ بنـاء مـدن «النـوع الثالـث». كمـا يجـب تعزيـز تطبيـق القانـون البيئـي وتغييـر وضعيـة «ارتفـاع تكلفـة الامتثـال وانخفـاض تكلفـة الانتهـاك». ثالثًـا تعزيـز تقييـم الأثـر البيئـي وفقًـا للقانـون والإفصـاح عـن معلومـات تقييـم التأثيـر البيئـي، وتوسـيع المشـاركة الجماعيـة. إن إنشـاء وبنـاء المشـاريع الكبـرى علـى وجـه الخصـوص لا بُـدَّ وأن يـؤدي إلـى إنشـاء وتحسـين نظـم التقييـم البيئـي وآليـات تقييـم المخاطـر الاجتماعيـة، كمـا يجـب أن يـؤدي إلـى حمايـة الحقـوق البيئيـة للشـعب، ومنـع الطـوارئ البيئيـة مـن المصـدر. رابعًـا ترتيـب ونشـر عـدد مـن مشـروعات المعالجـة البيئيـة واسـتعادة النظـام الإيكولوجـي، وهـي المشـروعات التـي لهـا دور رئيـس فـي حمايـة البيئـة الصحيـة والإيكولوجيـة لسـكان الحضـر. خامسًـا يتوجـب إنشـاء وتحسـين آليـات وخطـط منـع الكـوارث وتخفيـف

آثارها في المناطق الحضرية في ظل ظروف تغير المناخ.

(7) تعزيز الاهتمام المشترك بالريف والحضر والتنسيق بينهما لبناء الحضارة البيئية لمدن «النوع الثالث». تُعَدُّ المعالجة البيئية الحضرية والريفية الشاملة مضمونًا هامًّا جديدًا ومهمةً تاريخيةً للتخطيط الشامل للإصلاحات الحضرية والريفية. كما لا ترتبط المعالجة والحماية البيئية الريفية بالتنمية الريفية فحسب، بل ترتبط ارتباطًا مباشرًا بالتنمية الحضرية والاجتماعية. ويُحدد الطابع الخارجي وانتشار الحماية البيئية أن التنسيق بين المناطق الحضرية والريفية هو وحده القادر على تحقيق حماية البيئة والتنمية المستدامة. ويجب البدء من تكامل مخططات حماية البيئة الحضرية والريفية[7]، ودمج الهيئات المعنية بحماية البيئة الحضرية والريفية، والتغطية الكاملة للرصد البيئي الحضري والريفي، وبناء نظام إنتاج زراعي حديث موفر للموارد، صديق للبيئة، وآمن مناخيًا، وتطوير الإنتاج النظيف، وضمان سلامة الأغذية، وغيرها، وذلك مع الأخذ في الاعتبار بناء القرية الإيكولوجية، البلدة الإيكولوجية، والمدينة الإيكولوجية كمنصات معنية بتعميق دفع التنسيق بين الريف والحضر في معالجة وحماية البيئة.

(8) وضع معايير سلوك تتسم بالعقلانية والتعاونية لبناء مدن «النوع الثالث». من الضروري الانتباه إلى خطورة التلوث البيئي الحضري وضرورة معالجته، ومن ناحية أخرى لا بُدَّ من الانتباه لمدى تعقيد وصعوبة هذا الأمر. لقد كافحت الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة والمملكة المتحدة للسيطرة على التلوث البيئي الحضري لمدة تتراوح بين 30 إلى 50 عامًا على الأقل. وبالنسبة للصين فالوضع مركب، حيث يوجد عدد هائل من السكان، بالإضافة إلى أن الصين لا تزال تعيش في مرحلة التصنيع والتمدن والتنمية السريعة، ولم يتم حتى الآن حل مشكلات التلوث البيئي الحضري المتراكمة منذ فترات طويلة، كما أن مشاكل التلوث الجديدة تأتي واحدة تِلْوَ الأخرى، ولذلك فإن تحول المدن إلى «النوع الثالث» لا بُدَّ أن يكون عملية نظامية معقدة وشاقة، كما سيكون أمرًا

7- دو شوو خو: «تعزيز بناء الحضارة البيئية في مدينة تشنغدو مع وضع مدن (النوع الثالث) هدفًا لها»، «جريدة معهد تشنغدو للإدارة العامة»، العدد السادس لعام 2013.

صعبًا وشاقًا للغاية، ومن المستحيل أن يتحقق على الفور بين عَشِيَّةٍ وضحاها. ويتوجب على كلٍ من الحكومة والجماهير تأسيس العقلانية في إدارة التلوث البيئي والاستجابة لتغير المناخ، والقيام بالاستعدادات الفكرية لبذل الجهود المتواصلة. ووفقًا لمتطلبات «القيادة الحكومية، حوكمة الشركات، توجيه السوق، والمشاركة العامة»، يؤدي كلٌ من الحكومة، المؤسسات، والمواطنين واجباتهم ومسؤولياتهم. أما الحكومة فتتحمل المسؤولية العامة عن جودة البيئة الحضرية، كما تأخذ على عاتقها تنفيذ مسؤولية الشركات لمكافحة التلوث، والدعوة إلى الأساليب الاستهلاكية والعادات الحياتية الخضراء والموفرة، وحشد جميع الناس للمشاركة في تدابير فعالة مثل حماية البيئة والإشراف عليها، وذلك لتحسين جودة البيئة الحضرية. ويتوجب على الشركات الالتزام بالمسؤوليات الاجتماعية للحفاظ على الطاقة، خفض الانبعاثات، وحماية البيئة، ويتوجب عليها كذلك السعي لتحقيق استيعاب التكاليف الخارجية وإضفاء الطابع المؤسسي على التكاليف الاجتماعية. أما المواطنون فيقومون بالإشراف على مدى وفاء الشركات والحكومات بالمسؤوليات البيئية، وفي الوقت نفسه يتوجب عليهم تغيير طريقة الحياة والاستهلاك، والبدء من أبسط الأشياء، والبدء بالذات، والمشاركة بنشاط في أعمال بناء مدن «النوع الثالث».

(9) يُعَدُّ تطوير اقتصاد منخفض الكربون وبناء مدن منخفضة الكربون مهمةً بارزةً لبناء مدن «النوع الثالث». إن الاقتصاد منخفض الكربون هو شكل جديد ابتكرته البشرية في خِضَمِّ الاستجابة لتغير المناخ، وهو نموذج التنمية الاقتصادية للمجتمع البيئي المستقبلي للمدينة. ويبحث الاقتصاد منخفض الكربون عن مسار للتنمية الخضراء بين الحضارة الصناعية والحضارة البيئية، وبين التوفيق في حل مشكلات التنمية ومشكلات التغير المناخي. وأصبح الكربون المنخفض بمثابة مستوى الجودة الجديد والصورة الجديدة للقدرة التنافسية الحضرية، كما أصبح رمزًا هامًا للمدن الحديثة وتَوَجُّهًا تنمويًا يرتبط بها، كما تُعَدُّ المدن منخفضة الكربون أيضًا سمة هامة لطريق التمدن الجديد في الصين وعلامة دالة عليه. ومن هذا المَنْحَى، فإن النظر إلى الاستجابة للتغير المناخي باعتباره استراتيجية رئيسة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية الحضرية

يستلزم تعزيز تنفيذ الاستراتيجيات الوطنية لمكافحة تغير المناخ من خلال بناء مدن «النوع الثالث». كما أن تطوير اقتصاد منخفض الكربون وبناء مدينة منخفضة الكربون يمكن أن يغير نمط تطوير المدينة، كما يشكل نمطًا حياتيًا ونموذجًا استهلاكيًا منخفض الكربون، ويُحسن من هياكل الطاقة والهياكل الصناعية، ويُطور الصناعات الناشئة الاستراتيجية التي يُعَدُّ الكربون المنخفض هو السمة الأساسية لها، كما يوفر قوة دافعة هائلة ومنصات عملياتية كبيرة، وفي الوقت نفسه يمكن أن يوفر الدعم الاقتصادي، التقني، والمؤسسي لبناء مدن «النوع الثالث».

الباب الأول

تحديات تغير المناخ وسبل الاستجابة لها

يُشير ما يسمى بتغير المناخ إلى التغيرات التي حدثت على مستوى العالم بداية من القرن العشرين إلى أوائل القرن الحادي والعشرين، والتي تُمَثِّلُ طابعها الرئيس في ارتفاع درجة الحرارة. فقد «ارتفع متوسط درجة حرارة السطح على مستوى العالم بمقدار 0.74 درجة مئوية في المائة عام المنصرمة، كما بلغ معدل زيادة درجة الحرارة على مدار الخمسين عامًا الماضية قُرَابَةَ ضعفي ما كان عليه المعدل خلال المائة عام الماضية»[8]. وفي عام 2011 طرح مركز بيركلي لأبحاث الأسطح (BEST) في كاليفورنيا أن درجة حرارة كوكب الأرض قد ارتفعت بمقدار 0.911 درجة مئوية منذ عام 1950.

إن مصطلح الاستجابة لتغير المناخ إنما يقصد به الاستجابة لتغيرات المناخ الناجمة عن العوامل البشرية، وليست مواجهة التغيرات المناخية الناجمة عن العوامل الطبيعية. وكما ذكرت «اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ»، فإن المصطلح يُشير إلى الاستجابة لتغيرات المناخ الناجمة عن التغيرات المباشرة أو غير المباشرة في تكوين الغلاف الجوي العالمي بسبب الأنشطة البشرية إلى جانب التغيرات الناجمة عن العوامل الطبيعية، والتي تُلَاحَظُ على مدى فتراتٍ زمنيةٍ متماثلةٍ».

8- تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في نوفمبر 2007.

الفصل الأول

تغير المناخ باعتباره إشكالية علمية معرفية

على الرُّغم من أن تغير المناخ قد مرَّ بعملية معرفية وعلمية طويلة، إلا أن الجدل وعدم اليقين يكتنفان الأمر بشدة حتى الآن. ويتركز الجدل في ثلاثة نقاط؛ تتمثل النقطة الأولى في تحديد إن كان الاحتباس الحراري هذه المرة هو مجرد تقلبات تحدث بشكل دوري أم أن الأرض تسخن فعليًّا، أما النقطة الثانية فتتمثل في تحديد إن كان الاحتباس الحراري ناتجًا عن أسبابٍ طبيعيةٍ أم ناتجًا بشكل أساسي عن السلوك البشري، أي ما إذا كان البشر يغيرون المناخ فعليًّا، أما النقطة الثالثة فتتمثل فيما إذا كانت السياسات التي تتبناها الدول بشأن تغير المناخ سيكون لها تأثير ملحوظ على المستويين الاقتصادي والاجتماعي.

أولًا: المراحل المعرفية العلمية الخمس للاحتباس الحراري.

المرحلة الأولى: كانت في سبعينيات القرن العشرين، ففي ذلك الوقت اعتقد العديد من العلماء أن مناخ الأرض يمرُّ بتغيرات كارثية، ولكن مبعث قلقهم في ذلك الوقت لم يكن أن الأرض كانت تسخن، بل أن الأرض كانت تبرد، وكانوا قلقين بشأن الدخول في عصرٍ جليديٍّ جديد. ويرجع ذلك إلى حقيقةٍ هامةٍ، مُفَادُهَا أن درجات الحرارة على مستوى العالم كانت قد ارتفعت بشكلٍ حادٍّ خلال الفترة بين الحربين العالميتين، ولكن في الثلاثين عامًا التالية استمرت درجة الحرارة في الانخفاض. إن مناخ الكوكب دائم التغير، ومنذ أن بدأ الجنس البشري في الخروج من العصر الجليدي قبل 20000 عام، تعرضت درجة الحرارة لعدة تغييرات رئيسة. فقد حدثت الفترة الأكثر سخونة منذ أكثر من 8000 سنة، تَلَتْهَا فترة باردة طويلة، ثم تَلَتْهَا فترة عرفت باسم «فترة

الـدفء الرومانيـة»، وهـي الفتـرة التـي شـهدت وجـود الإمبراطوريـة الرومانيـة. وبـدأ «العصـر الجليـدي الصغيـر» منـذ نحـو 1300 سـنة، وانتهـى منـذ مائتـي عـام فحسـب، ثـم حلـت «الفتـرة الحـارة الحديثـة». ومـع ذلـك لا تـزال بعـض الفتـرات البـاردة تتخلـل الفتـرة الحـارة الحديثـة، ومنهـا مثـلاً فتـرة البـرودة الصغيـرة بيـن عامـي 1940 - [9]1975. بحلـول نهايـة السـبعينيات بـدأ العالـم يسـخن مـرة أخـرى.

فـي عـام 1987 كلفـت الأمـم المتحـدة السـيدة برونتلانـد، رئيسـة وزراء النرويـج، بإعـداد ونشـر تقريـر اللجنـة العالميـة المعنيـة بالبيئـة والتنميـة، وجـاء التقريـر تحـت اسـم «مسـتقبلنا المشـترك - مـن أرض واحـدة إلـى عالـم واحـد»، وهـو التقريـر الـذي طـرح «أن الأزمـات البيئيـة وأزمـات الطاقـة وأزمـات التنميـة لا تنفصـل. إن مـوارد الأرض وطاقتهـا بعيـدة كل البعـد عـن تلبيـة احتياجـات التنميـة البشـرية، ويتوجـب تغييـر نمـوذج التنميـة التقليـدي لصالـح الجيـل المعاصـر ولصالـح الأجيـال القادمـة». وقـد وفـر هـذا أساسًـا مباشـرًا للأمـم المتحـدة لتنفيـذ الإجـراءات العالميـة لمكافحـة تغيـر المنـاخ علـى نطـاق عالمـي منـذ التسـعينيات[10].

المرحلـة الثانيـة: بـدأت المرحلـة الثانيـة فـي عـام 1988، ففـي الخمسـينيات كتـب عَالِـمُ البحـار الأمريكـي البروفيسـور روجـر ريفيـل أن نسـبة ثانـي أكسـيد الكربـون فـي الغـلاف الجـوي لـلأرض مسـتمرة فـي الارتفـاع. وفـي عـام 1998 قـام السـناتور الأمريكـي السـابق الـذي عمـل فـي مؤسسـة روجـر ريفيـل ألبـرت أرنولـد جـور فـي جلسـة عُقِـدَتْ فـي واشـنطن بطـرح فكـرة أن محتـوى ثانـي أكسـيد الكربـون فـي الغـلاف الجـوي مسـتمر فـي الارتفـاع، ممـا أدَّى إلـى حـدوث الاحتبـاس الحـراري، وهـو الطـرح الـذي تحـول إلـى فكـرة سـائدة لا تقبـل النقـد. ومـن العلامـات الدالـة الأخـرى أن الأمـم المتحـدة فـي عـام 1988 أنشـأت الهيئـة الحكوميـة الدوليـة المعنيـة بتغيـر المنـاخ، كمـا قامـت بتنظيـم 1500 خبيـر لصياغـة تقريـر علمـي، ومـن خـلال هـذه الجهـود المضنيـة تـم عقـد مؤتمـر البيئـة والتنميـة العالمـي بعنـوان «قمـة الأرض» فـي ريـو دي جانيـرو. وقـد اعتمـد المؤتمـر وثائـق واتفاقيـات مثـل «اتفاقيـة الأمـم المتحـدة الإطاريـة بشـأن تغيـر المنـاخ». هـذه الاتفاقيـة توفـر إطـارًا أساسـيًا للمجتمـع

9- قوه مينغ فانغ: «الأكاذيب وراء الاحتباس الحراري»، «المصنفات الإنجليزية"، العدد الأول لعام 2008.

10- تشنغ تيان تشوان، ويانغ جه: «»أفكار حول تنمية الاقتصاد منخفض الكربون»، مجلة «الجانب الاقتصادي»، العدد التاسع لعام 2012.

الدولي للتعاون المشترك لمكافحة تغير المناخ، كما أصبحت وثيقة إطارية إرشادية لها طبيعة الدستور البيئي العالمي، ودخلت حيز التنفيذ في 1 مارس 1994، ونصت على أن يَعقِدَ الأطراف مؤتمرًا سنويًا بداية من عام 1995 لتقييم التقدم الذي تم إحرازه فيما يتعلق بأعمال مكافحة تغير المناخ. وفي التقرير الثاني المقدم في عام 1996 أعلن عالم أمريكي بشكل واضح العثور على أدلة قاطعة على أن الاحتباس الحراري العالمي مرتبط بزيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وعلى الرُّغم من استمرار وجود العديد من الخلافات حول هذا التقرير، إلا أنه لا يزال يضع أساسًا قويًّا «لبروتوكول كيوتو» الصادر في عام 1997.

المرحلة الثالثة: تميزت بالطرح الرسمي «لبروتوكول كيوتو». فقد عُقِدَ الاجتماع الثالث لأطراف الاتفاقية الإطارية في مدينة طوكيو باليابان في ديسمبر 1997، تم اعتماد «بروتوكول كيوتو»، والذي نص على أن انبعاثات الغازات الدفيئة في الدول المتقدمة سيتم تخفيضها بنسبة 52% خلال عامي 2008 و2012 في المتوسط، وذلك على أساس معدلات عام 1990، ونص البروتوكول كذلك على أن الدول النامية سوف تتعهد بالتزامات خفض الانبعاثات من عام 2012. كما أنشأ «بروتوكول كيوتو» ثلاث آليات «للامتثال المرن»، والتي جمعت بشكل مبتكر خلاق بين إشكالية الاستجابة لتغير المناخ وبين إشكالية تنمية اقتصاد منخفض الكربون، كما جمعت بين المصالح المشتركة للمجتمع البشري وبين المصالح الخاصة لجميع الدول، كما استعانت بآليات السوق والوسائل المالية في خلق الوسائل التشغيلية للاستجابة لتغير المناخ.

ومع ذلك شهدت هذه المرحلة الكثير من الخلافات حول الاحتباس الحراري، حتى أن مجلس الشيوخ الأمريكي كان يرفض قبول «بروتوكول كيوتو» حتى عام 1997، ويرجع هذا إلى وجود الكثير من الأدلة في ذلك الوقت على أن درجات الحرارة العالمية كانت أعلى في الماضي مما كانت عليه في نهاية القرن العشرين. وتظهر خريطة توزيع درجة الحرارة الجديدة التي رسمها الفيزيائي الأمريكي مايكل مان أن خلال الألف عام الماضية، كان تغير درجة الحرارة ثابتًا تقريبًا، وفي النهاية ارتفع فجأة إلى مستوى قياسي. وقد منح منحنى المناخ المعروف باسم «عصا الهوكي» الذي رسمه مايكل مان الأساس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، فمن خلاله

تم إثبات العلاقة بين ارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون وبين الاحتباس الحراري[11].

المرحلة الرابعة: خلال هذه المرحلة، وفي عام 2004 توصلت روسيا والاتحاد الأوروبي إلى اتفاق يسمح بالموافقة على «بروتوكول كيوتو». وأعلن الاتحاد الأوروبي عن تدابير مختلفة للحد من تغير المناخ، وقد دعمت الحكومات بناء توربينات الرياح بمعدلات غير مسبوقة وتعهدت بخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 60٪ بحلول عام 2050. وتستند هذه الإجراءات إلى استنتاج مفاده أن درجات الحرارة العالمية ستستمر في الارتفاع تحت تأثير ثاني أكسيد الكربون، وإذا لم يتخذ البشر إجراءات حاسمة ومناسبة، فسيكون الأمر حرجًا للغاية.

المرحلة الخامسة: يُعتَقَدُ أن ارتفاع درجة الحرارة خلال الخمسين عامًا المنصرمة يرجع بشكل رئيس إلى احتمال زيادة الأنشطة البشرية من 66٪ عام 2001 إلى أكثر من 90٪ عام 2007. وخلصت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في تقرير التقييم الرابع المقدم في نوفمبر 2007 إلى أن «الاحتباس الحراري هو بالفعل حقيقة لا جدال فيها، وأنه ناتج بشكلٍ أساسي عن الأنشطة البشرية، وليس مثلما يُقَالُ إنه نتيجة أسباب طبيعية». وهو ما يؤكد بشكل مطرد على العلاقة بين الأنشطة البشرية وبين الاحتباس الحراري». كما أن «تغير المناخ يُشَكِّلُ تهديدًا خطيرًا للتنمية المستدامة للنظم الإيكولوجية وللمجتمع البشري، وأصبح التخفيف من آثار تغير المناخ أمرًا مُلِحًّا».

ثانيًا: أسباب التغير المناخي والجدل حول طرق الاستجابة له.

طرح الكيميائي السويدي سفانت أرهنيوس الحائز على جائزة نوبل عام 1903 فرضية تغير المناخ قائلاً: «إن حرق الوقود الأحفوري سيزيد من تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، مما سيؤدي إلى الاحتباس الحراري العالمي». وبحلول عام 1990 أصدرت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ أول تقاريرها عن تغير المناخ، ثم أصدرت تقرير التقييم الرابع في عام 2007، واستخدمت باستمرار

11- قوه مينغ فانغ: «الأكاذيب وراء الاحتباس الحراري»، «المصنفات الإنجليزية»، العدد الأول لعام 2008.

أدلة جديدة لإثبات حدوث تغير المناخ، وارتباطه التام والوثيق بتأثير الأنشطة البشرية.

(1) النقاط الأساسية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ حول تغير المناخ.

1. أسباب تغير المناخ. إن نحو 90% من الاحتباس الحراري ناتج عن الأنشطة البشرية، كما أن انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة عن الأنشطة البشرية تُمَثِّلُ نحو 99٪ من انبعاثات الغازات الدفيئة عالميًّا.

2. اتجاهات الاحتباس الحراري وتوقعات النتائج المترتبة عليه. إذا تضاعف ثاني أكسيد الكربون مرة واحدة، أي من 280 جزء في المليون الحالي إلى 560 جزء في المليون، فإن درجة الحرارة على سطح الكوكب سترتفع بمقدار ثلاث درجات مئوية[12]. سيكون لهذا الأمر عواقب وخيمة، بما في ذلك ارتفاع منسوب مياه البحر، نقص الغذاء، ندرة مصادر المياه، انقراض الأنواع، الأمراض المعدية التي تنتشر من الجنوب إلى الشمال، بالإضافة إلى الصراعات والحروب.

3. حدود الاحتباس الحراري. يجب التحكم في زيادة درجة الحرارة في حدود درجتين مئويتين، ولا يجب أن يتجاوز تركيز الغازات الدفيئة المقابل 450 جزء في المليون. إن ثاني أكسيد الكربون هو نوع من أنواع الغازات الدفيئة، وهناك غازات دفيئة أخرى مثل الميثان وأكسيد النيتروز، وللغازات الدفيئة المختلفة إمكانات تسخين مختلفة، ويجب تحويلها جميعًا إلى مكافئ ثاني أكسيد الكربون، أي co2-e. ومن هنا يتبين أن دلالة 450 جزء في المليون لا تشير فقط إلى ثاني أكسيد الكربون، بل إلى تركيز مكافئ ثاني أكسيد الكربون، أي يجب أن يكون تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون ذاته أقل من ذلك هذه النسبة[13].

4. إن خفض انبعاثات الغازات الدفيئة بشكل كبير هو الطريق الوحيد لإنقاذ الأرض والطريق الوحيد لمواجهة الاحتباس الحراري.

12- تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في نوفمبر 2007.

13- دينغ جونغ لي: «التغير المناخي ولعبة المصالح الكامنة خلفه»، «جريدة التحرير اليومية»، عدد العاشر من إبريل عام 2011.

(2) التشكيك في اتجاهات وأسباب تغير المناخ

1. هناك فترات دفيئة وساخنة قبل ظهور الأنشطة البشرية، وينبغي أن يعزى الاحتباس الحراري هذه المرة أيضًا إلى تناوب فترات الدفء والسخونة.

2. العلاقة بين الزيادة في تركيز ثاني أكسيد الكربون وبين ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي علاقة غير متزامنة، بل حتى يمكن أن تكون علاقة عكسية خلال فترات زمنية معينة، فعلى سبيل المثال، زادت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بشكل كبير بعد عام 1940، لكن درجات الحرارة أخذت في الانخفاض بداية من عام 1940 حتى عام 1975.

3. العوامل الطبيعية هي السبب الرئيس لظاهرة الاحتباس الحراري. وتعتقد وكالة ناسا أن النشاط الشمسي يؤدي إلى رفع درجة الحرارة في العالم من خلال عمليات مختلفة، فعلى سبيل المثال تسبب النشاط الشمسي غير الطبيعي في نصف الزيادة في متوسط درجة الحرارة العالمية منذ عام 1980. ومثال آخر على مسؤولية العوامل الطبيعية عن الاحتباس الحراري يتمثل في العلاقة بين المجال المغناطيسي للأرض وبين تغير المناخ، حيث إن التغيير في المجال المغناطيسي للأرض يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالنشاط الشمسي، مما يُثبِتُ واقعيًا أن النشاط الشمسي غير الطبيعي هو سبب الاحتباس الحراري العالمي. كما أن ارتفاع درجة الحرارة وضعف النشاط البركاني للأرض خلال الفترة الماضية التي تتراوح بين عشرين وثلاثين عامًا قد أدى إلى زيادة طاقة الإشعاع الشمسي التي تصل إلى سطح الأرض.

4. المكون الرئيس للغازات الدفيئة هو بخار الماء بدلًا من ثاني أكسيد الكربون. ويعزز بخار الماء من تأثير العزل الحراري لثاني أكسيد الكربون، وفي الوقت نفسه لا ينفي الدور الذي يلعبه ثاني أكسيد الكربون في الاحتباس الحراري.

5. الشتاء في السنوات الأخيرة في النصف الشمالي من الكرة الأرضية شديد البرودة، على عكس النتيجة المنطقية للاحتباس الحراري.

6. «نظرية المؤامرة» فيما يتعلق بالكربون المنخفض، والتي ترى أن ما يسمى الاقتصاد منخفض الكربون هو في الأساس ذريعة للحد من تنمية الدول النامية وحماية المصالح الخاصة بصناعات حماية البيئة وبالعمالة في البلدان المتقدمة.

7. هناك شكوك حول مسؤولية غاز ثاني أكسيد الكربون عن الاحتباس الحراري، ومن المُعتَقَد أنه لم يتم التعبير بشكل وافٍ عن التفاعل المتبادل بين العوامل الشاملة للاحتباس الحراري أو عن قوانين تغير المناخ، ومع غياب دعم البيانات المحددة يكون من الصعوبة بمكان تحديد إن كان هناك تباطؤ أو انقلاب وجيز خلال عملية تغير المناخ.

8. هناك مشكلة في الاختيار المتحيز للبيانات أثناء دراسة تغير المناخ. فعلى سبيل المثال أقرَّ التقرير الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ عام 1990 أنه كانت هناك «فترة دافئة في العصور الوسطى» بالإضافة إلى وجود فترات جليدية قصيرة خلال عامي 1550 و1750، ولكن خلال تقريري مان اللذين قدمهما خلال عامي 1998 و1999 تم تجاهل هاتين الفترتين تمامًا وعن عمدٍ، لنفي تغير المناخ الذي كان موجودًا قبل انبعاث ثاني أكسيد الكربون على نطاق واسع. إلا أن مان ليس وحده المسؤول عن تحرير التقرير السنوي لعام 2001 والذي يُصدَرُ عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، ولكن التقرير يستند إلى تقرير مان. كما توصل أرنولد جور إلى استنتاج بشأن الاحتباس الحراري العالمي بناءً على تقرير مان.

9. من الصعب بمكان على الوسائل التقنية البشرية أن تقوم باختبار تغير المناخ على المدى الطويل بدقة. أولًا يمتد تاريخ الأرض لمليارات السنين، بينما المعاملات التي رصدها البشر حول تغير المناخ مثل القياس الكمي لدرجة الحرارة لا يتجاوز تاريخها مئة عام كاملة، ثانيًا لا يزال تحديد اتجاه تغير المناخ في المستقبل بناءً على نماذج المناخ الرقمي أمر غير مكتمل. ونظرًا لأن البشر لا يفهمون الطبيعة الفيزيائية وقوانين تغير المناخ بشكل كامل، فإن النماذج المناخية لا تزال غير قادرة على الوصف الكامل لقوانين وعمليات

التغير في نظم المناخ. ولا يوجد حتى الآن نموذج مناخي في العالم يمكنه إجراء تنبؤات مناخية دقيقة لأكثر من بضعة أشهر، وبذلك فإن نتائج النموذج العددي لتغير المناخ عبر مدى زمني يمتد لعدة سنوات أو حتى عقود ليست ذات موثوقية كاملة، فيمكن فقط أن تلعب دورًا مرجعيًّا.

(3) آراء تدعم فرضية الاحتباس الحراري.

1. الاحتباس الحراري هو نتيجة عوامل متعددة، وهذه العوامل متشابكة ومتداخلة مع بعضها البعض. فعلى سبيل المثال، غيرت حركة صفائح القشرة الأرضية في العصور الجيولوجية القديمة من الاختلافات الإقليمية في تعرض سطح الأرض لأشعة الشمس، مما أدَّى إلى الاحتباس الحراري، كما تؤدي العديد من العوامل الأخرى إلى تغير المناخ ومنها مدار كوكب الأرض. وقد يكون السبب الرئيس لكل مرة حدث فيها الاحتباس الحراري مختلفًا، ولكن لا يمكننا إنكار تأثير العوامل البشرية على تغير المناخ.

2. إن الآلية الفيزيائية للغازات الدفيئة المشعة طويلة الموجة التي تسمح لأشعة الشمس المرئية ذات الموجات القصيرة بالدخول وتمنع الحرارة السطحية من التدفق تدل على أن تأثير الصوبة الزراعية يرتبط ارتباطًا إيجابيًا بتركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. ومع الثورة الصناعية تم استهلاك الوقود الأحفوري بشكل سريع، مما سمح بإطلاق كميات هائلة من الكربون الذي تراكم بشكل طبيعي منذ مئات الملايين من السنوات في وقت قصير على المستوى الجيولوجي، الأمر الذي جعل تركيز ثاني أكسيد الكربون يتزايد في الغلاف الجوي بشكل سريع، ومن ناحيتهم، دمر البشر أيضًا النظم البيئية السطحية الممتصة لثاني أكسيد الكربون على نطاق واسع، وضعف امتصاص ثاني أكسيد الكربون الطبيعي، وهذا هو السبب الرئيس للاحتباس الحراري.

3. على الرغم من أن المناخ كان يسخن بشكل مستمر منذ الفترة الجليدية الأخيرة مما عزز من قدرة مصارف الكربون في النباتات السطحية والكائنات البحرية على امتصاص ثاني أكسيد الكربون، إلا أن قدرة مصارف الكربون السطحية

تقل عن انبعاثات الكربون في «مضخات كربونات الكالسيوم» للبراكين والمحيطات. نتيجة لذلك استمرت درجات الحرارة في الارتفاع، ووصلت إلى ذروتها في «فترة القرون الوسطى الدافئة». وفي ذلك الوقت، وبسبب المناخ الدافئ والغابات الأرضية الخصبة والمساحة الكبيرة وقدرة امتصاص الكربون القوية، مالت كمية مصادر الكربون الطبيعية وأحواض الكربون إلى التوازن، ومع ذلك، ومع تأثير القوى الخارجية (ومنها التغيرات في مسار دوران الأرض) انعكس التوازن، ودخل الانعكاس المناخي إلى العصر الجليدي الصغير (خلال الفترة من 1550 - 1750). وقد شهد عام 1750 بداية الثورة الصناعية المتمثلة في ظهور المحرك البخاري، وتزامن حرق كميات كبيرة من الطاقة الأحفورية وانبعاث ثاني أكسيد الكربون مع نهاية العصر الجليدي الصغير.

4. على الرغم من إشكاليات مصالح صناعات حماية البيئة، وعلى الرغم من أن الدول المتقدمة سابقة كذلك تكنولوجيًا، إلا أن التقنيات منخفضة الكربون لها مستويات مختلفة، وهي في الوقت نفسه فرصة للتنمية، ومن الواضح أن الاستدلال على ما إذا كان العالم يسخن من منظور الفوائد الصناعية هو أمر غير كافٍ.

5. إن المناخ البارد في السنوات الأخيرة لا يكفي لدحض وقلب فرضية الاحتباس الحراري، ونظرًا لأن الاحتباس الحراري هو في حقيقة الأمر تأثير عالمي شامل، لذلك لا يمكن استخدام التغير في درجة الحرارة في بعض الأماكن للوصول لاستنتاج عام.

ثالثًا يشجع تغير المناخ على التطوير والتواصل العلمي.

إن تغير المناخ لا يعزز فقط التوجه العالمي الكبير لمواجهة تغير المناخ، والتكوين التدريجي للتحالفات الكبرى، بل يعزز المشاركات الواسعة للعديد من المجالات والعلوم بخلاف علوم الأرصاد الجوية، مثل علوم الفيزياء، الكيمياء، الاقتصاد، القانون، وغيرها من المجالات، ويعزز كذلك الاتحاد والترابط الكبير بين مختلف التخصصات بشكلٍ لم يسبق له مثيل. وليس هذا فحسب، بل أدى تغير المناخ كذلك إلى ظهور

العديد من الفروع العلمية الجديدة.

1. فلسفة المناخ. مع تفاقم أزمة المناخ تَكَشَّفَتْ بشكلٍ كاملٍ الألعاب والحيل السياسية والاقتصادية والثقافية لجميع الدول بفعل تضارب المصالح، كما أن آليات مواجهة تغير المناخ تطلبت من الحكومات والمجتمعات في مختلف الدول أن يكون لها إطار فلسفي معترف به على نطاق واسع. ويرى شه جون وآخرون أن فلسفة المناخ هي امتداد وتجاوز للفلسفة البيئية التقليدية. كما أن مهمتها لا تتوقف عند تقديم التوجيه الفلسفي لحل مشكلات المناخ، بل إنه من الضروري بناء نظام اجتماعي وعالمي كامل بمساعدة قضايا المناخ لضمان هذه العلاقة الجديدة. ويرى داي جيان بينغ أن المفاهيم والأساليب الأساسية لفلسفة المناخ، أطروحات واختبارات فرضية علم المناخ، والعلاقة بين المناخ والسياسة، أصبحت جميعًا قضايا تتطلب من الفلاسفة التفكير فيها. ويرى الهولندي آرثر بيترسون أن فلسفة المناخ هي موضوع متعدد التخصصات، ويجمع بين خصائص العلوم والفلسفة. وتتمثل قضاياها الأساسية في طبيعة النموذج المناخي، أخلاقيات المناخ، والنزاعات المناخية. كما أن فلسفة المناخ تركز على تقييد وكبح علوم المناخ. إن فلسفة المناخ تنظر إلى فهم علوم المناخ وحدود إمكانيات التنبؤ بالمناخ كحقل بحثي، مع التركيز على «كيفية تحقيق علم المناخ لمبدأ الموثوقية»، و»أنواع عدم اليقين في علوم المناخ»، ومنها على سبيل المثال الموثوقية الإحصائية والموثوقية المنهجية والموثوقية العامة وغيرها. إن القضية الأساسية لفلسفة المناخ هي عدالة توزيع انبعاثات الكربون، وتشمل العدالة المناخية بين الأجيال المعاصرة، وكذلك العدالة المناخية بين الأجيال المعاصرة وأجيال المستقبل. وتشمل فلسفة المناخ أيضًا فلسفة علم المناخ، العدالة الإجرائية في المفاوضات الدولية بشأن تغير المناخ، العدالة المناخية الدولية، وكذلك الأسس القيمية والمبادئ الأخلاقية للتعامل مع تغير المناخ وغيرها. إن النماذج المناخية هي المفاهيم الجوهرية والأدوات الأساسية لعلم المناخ. ويركز التحليل الفلسفي للنماذج المناخية على طبيعة النماذج المناخية واختبارها، بالإضافة إلى العلاقات بين النماذج المناخية وبين الخبرات. ظهرت فلسفة المناخ خارج الصين في أوائل القرن الواحد

والعشـرين. أمـا فـي الصيـن فقـد بـدأ البحـث المحلـي حـول فلسـفة المنـاخ فـي عـام 2010، وركـز علـى البحـث فـي أخلاقيـات المنـاخ، العدالـة المناخيـة، المسـاواة فـي الكربـون وغيرهـا مـن القضايـا. إن طـرق البحـث فـي فلسـفة المنـاخ تَمُـتُّ فـي واقـع الأمـر إلـى تخصصـات مختلفـة، وتمـزج بيـن النظريـة والتطبيـق، ويمكـن الكشـف عـن طبيعـة المشـكلات فيهـا فقـط مـن خـلال التحليـل الشـامل المتعمـق بالاسـتعانة بالجوانـب العلميـة، السياسـية، الاقتصاديـة، والفلسـفية وغيرهـا. وفـي عـام 2001 أنشـأت جامعـة ولايـة بنسـلفانيا معهـد روك للأخلاقيـات، وهـي مؤسسـة دوليـة رائـدة لدراسـة أخلاقيـات وسياسـات تغيـر المنـاخ، وفـي عـام 2004 نشـر المعهـد «الكتـاب الأبيـض حـول الأبعـاد الأخلاقيـة لتغيـر المنـاخ» بالاشـتراك مـع 16 مؤسسـة معنيـة بأبحـاث السياسـات المناخيـة. وفـي الصيـن تـم إنشـاء معهـد دراسـات تغيـر المنـاخ والسياسـات العامـة فـي جامعـة نانجينـغ لتكنولوجيـا المعلومـات فـي عـام 2010. وتُعَـدُّ فلسـفة المنـاخ اتجاهًـا بحثيًّـا هامًّـا للمعهـد، وتـم إنشـاء مختبـر أخلاقيـات المنـاخ، مختبـر فلسـفة المنـاخ، ومختبـر سياسـات المنـاخ.

1. إن علـوم اقتصاديـات المنـاخ التـي ظهـرت فـي أوائـل التسـعينيات تـدرس بشـكل أساسـي تأثيـر المنـاخ علـى الاقتصـاد، الخصائـص الاقتصاديـة لتغير المنـاخ، وكذلـك دور الاقتصاد في فهـم وحـل المشـكلات المناخيـة. ومـن أبـرز الشـخصيات الفاعلـة فـي مجـال اقتصاديـات المنـاخ نيكـولاس سـتيرن، ومـن أهـم الأعمـال فـي هـذا الشـأن «تقريـر سـتيرن»، «مشـكلة التـوازن»، و»وزن الخيـارات السياسـية للاحتبـاس الحـراري» وغيرهـا.

2. ظهـرت علـوم سياسـات المنـاخ، وتركـز بشـكل أساسـي علـى دراسـة السياسـة الدوليـة، ولا سـيما الجغرافيـا السياسـية، العلاقـة بيـن الحوكمـة العالميـة وتغيـر المنـاخ، قضايـا المنـاخ والأمـن القومـي، حوكمـة المجتمـع، والعدالـة فـي الفلسـفة السياسـية. ومـن أبـرز الشـخصيات الفاعلـة فـي هـذا المجـال أنتونـي جيدينـز، ديفيـد هيبمـان، وجوزيـف سـميث، ومـن أهـم الأعمـال «سياسـة تغيـر المنـاخ» و»تغيـر

المناخ والأمن القومي» وغيرها(14).

3. ظهـر علـم الاجتمـاع المناخـي فـي بدايـة القـرن الحـادي والعشـرين، ويـدرس التفاعـل بيـن المنـاخ والمجتمـع مـن منظـور علـم الاجتمـاع، مثـل التحديـات التـي يضعهـا تغيـر المنـاخ أمـام علـم الاجتمـاع، وتأثيـر النظـم الاجتماعيـة علـى تغيـر المنـاخ. ومـن أشـهر الشـخصيات الفاعلـة فـي هـذا المجـال أورشـي بيكـر وجيمـس جارفـي. ومـن أهـم الأعمـال «التغييـر مـن أجـل المنـاخ: كيفيـة إنشـاء حداثـة خضـراء»، و»أخلاقيـات تغيـر المنـاخ». وغيرهـا.

14- جانغ تشون خاي: «دراسات فلسفة المناخ تعزز بناء الحضارة البيئية»، «الجريدة العلمية الاجتماعية الصينية»، عدد الثلاثين من نوفمبر عام 2012.

الفصل الثاني

تغير المناخ باعتباره إشكالية بيئية

أولًا: أصبح التغير المناخي العالمي حاليًا أكبر قاتل للبشر.

إن السبب في القول بأن تغير المناخ قضية بيئية يرجع أولًا إلى أن الآثار السلبية لتغير المناخ، شأنها في ذلك شأن المشاكل البيئية الأخرى، ستعرض البيئة البشرية المعيشية، نوعية الحياة، والأحوال الصحية للخطر بشكل وجوبي وفعلي.

أولًا أصبح الاحتباس الحراري أكبر قاتل للبشرية، وتسبب تغير المناخ واستخدام الوقود الأحفوري في حدوث ما يقرب من 4.5 مليون حالة وفاة كل عام، وقد يصل هذا الرقم إلى ستة ملايين حالة وفاة بعد عام 2030. وإذا لم يتم اتخاذ إجراءات ناجعة سيموت 100 مليون شخص من الاحتباس الحراري بحلول عام 2030. إن الاستجابة لتغير المناخ له قيمة اقتصادية اليوم، (وتقييمًا لهذه المشكلة) فإن هذا من شأنه أن يقلل من انتشار الأمراض ومن الوفيات جراء هذا الأمر.

ثانيًا تسبب تغير المناخ في فقدان بعض الأنظمة العالمية الهامة توازنها الأصلي، الأمر الذي «أدى إلى تغييرات كبيرة في نظام الغلاف الجوي للأرض (الغلاف الجوي) والنظام البيئي (المحيط الحيوي)، وظهر جراء ذلك العديد من المشكلات، ومنها تدمير الأنواع البيولوجية، تدهور التربة، تصحر الأراضي، أزمة موارد المياه العذبة، ونقص الطاقة، الانخفاض الحاد في موارد الغابات، تدهور البيئة البحرية، التلوث الكيميائي، كوارث القمامة، وغيرها[15]».

أدى تغير المناخ إلى تغيرات في قوانين المناخ، حيث إن حوادث الطقس السيء مثل الأعاصير، الأمطار الغزيرة، ارتفاع درجات الحرارة والجفاف، انخفاض درجات

15- تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في نوفمبر 2007.

الحـرارة، الأحمـال الحراريـة القويـة، وغيرهـا قـد تجـاوزت الحقائـق المعروفـة عنهـا سـابقًا، وتجـاوزت كذلـك المعـارف الأساسـية المتعلقـة بهـا مـن حيـث مـرات الحـدوث والكثافـة، المواسـم ومـدة الاسـتمرار. وعلـى مـدى السـنوات العشـرين الماضيـة تغيـر تواتـر الظواهـر الجويـة والمناخيـة المتطرفـة وشـدتها بشـكل كبيـر، وقـد أدى تكـرار حـدوث الكـوارث المناخيـة مثـل الفيضانـات، الجفـاف، العواصـف المطيـرة، وكـوارث الثلـوج إلـى الإسـراع مـن وتيـرة الانهيـارات الطينيـة وغيرهـا مـن الكـوارث الجيولوجيـة، بالإضافـة إلـى تصحـر الأراضـي وتبويرهـا. وتأثـرًا بتغيـر المنـاخ، فـإن عـددًا أكبـر مـن سـكان العالـم سـيكونون أكثـر عرضـة للكـوارث الطبيعيـة ولعوامـل تغيـر المنـاخ الأخـرى، وسـيتعين علـى 2.5 مليـار نسـمة التعامـل مـع عواقـب ارتفـاع مسـتوى سـطح البحـر، وسـيعاني 30 مليـون شـخص مـن سـوء الأحـوال الجويـة والفيضانـات، كمـا سـيتأثر 5 ملاييـن شـخص بالتصحـر. ويتوقـع الصنـدوق العالمـي للطبيعـة (WWF) أن يرتفـع مسـتوى سـطح البحـر علـى مسـتوى العالـم بمقـدار 50 سـم بحلـول عـام 2050، وبذلـك سـيتم غمـر المـدن السـاحلية والـدول الجزريـة والمناطـق، وسـتبلغ قيمـة الخسـائر فـي الممتلـكات فـي 136 مدينـة سـاحلية رئيسـة فـي العالـم نحـو 2821 تريليـون دولار أمريكـي. حيـث «إن الاحتبـاس الحـراري سـيعرض مـدن مثـل شـنغهاي لكـوارث أكثـر تواتـرًا وشـدة تتعلـق بتغيـر المنـاخ»[16]. وقـد تـم إدراج شـنغهاي وغيرهـا مـن المـدن فـي قائمـة المـدن الخطـرة.

وفـي عـام 2012 أصبـح وجـود المنـاخ المتطـرف أمـرًا طبيعيًّـا علـى مسـتوى العالـم، واسـتمر ذوبـان الأنهـار الجليديـة فـي القطـب الشـمالي بمسـتويات غيـر مسـبوقة، وانكمـش حجـم الأنهـار الجليديـة بنسـبة 18٪، ومـر ما نسـبته 97٪ من سـطح الجليد فـي غرينلاند بدرجات ذوبـان مختلفة. وقـد أدى ذوبـان الأنهـار الجليديـة إلـى تفاقـم ظاهـرة الاحتبـاس الحـراري، ممـا تسـبب فـي تعرض العديـد مـن المـدن والمناطـق لأشـعة الشـمس والجفـاف والفيضانـات، كمـا أودت موجـة بـاردة بحيـاة أكثـر مـن 800 شـخص فـي أوروبـا، كمـا واجهـت المناطـق الشـرقية مـن الولايـات المتحـدة الأمريكيـة عاصفـة قويـة «إعصـار سـاندي»، وهـو الإعصـار الـذي أثـر علـى مسـاحات واسـعة يبلـغ قطرهـا 1600 كيلومتـر، ونتـج عنهـا هطـول أمطـار غزيرة علـى المنطقـة المتضررة، وحـدوث أزمات هائلـة مثـل انقطـاع الكهربـاء جـراء هطـول الثلـوج، بالإضافة إلـى مصرع 125 نسـمة. كمـا حطمت

16- تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في نوفمبر 2007.

درجات الحرارة في خمس دول الأرقام القياسية المسجلة، ليصبح عام 2012 هو العام الثامن الأكثر سخونة منذ بداية تسجيل الأرصاد الجوية في عام 1880. وقد حطمت تسعة وستون ألف منطقة أرقامًا قياسية لدرجات الحرارة المرتفعة، وتجاوز مستوى كوارث الفيضانات مستوى عام 2011، وقد تكبدت بعض أجزاء إفريقيا وروسيا وأستراليا والصين خسائر فادحة.

إن الأخطار الناجمة عن الكوارث الطبيعية التي يتسبب فيها تغير المناخ، وهي الأخطار التي من شأنها أن تهدد الاقتصاد أخذة في الزيادة بشكل مطرد، فالتهديد الذي يمس الأمن الاقتصادي جراء الكوارث الطبيعية خلال الفترة من عام 2000 إلى عام 2006 يعادل أربعة أضعاف ما كان عليه في السبعينيات. وتضاعفت الخسائر الناجمة كل عام بمقدار سبع مرات، وزاد عدد الضحايا أربعة أضعاف. ويتسبب تغير المناخ أيضًا في خسائر اقتصادية، ففي خضم مكافحة الجفاف ونقص المياه الذي يتسبب في موت المحاصيل، سيفقد الناتج المحلي الإجمالي للولايات المتحدة أكثر من نقطتين مئويتين. وقد يكون العالم الثالث هو الأكثر تضررًا، وسيتعين عليه استخدام موارد محدودة بالفعل للتعامل مع الأمراض ومع كوارث الجفاف، ومن المتوقع أن تحدث أكثر من 90٪ من الوفيات الناجمة عن تغير المناخ في دول العالم الثالث. ومن بين الخسائر المتوقعة، فإن تضرر الفئات الأكثر فقرًا في الدول ذات الدخول المنخفضة والمتوسطة هو الأكبر. ووصلت خسائر هذه الفئات إلى حدها الأقصى. وزاد تغير المناخ من سُمِّيَّةِ المواد الكيميائية، وأصبح الماء والهواء أكثر عرضة للتلوث. وإلى جانب كل ما سبق، فإن الاحتباس الحراري يضر بشدة بتنوع وثراء موارد الأنواع البيولوجية في العالم؛ ونتيجة لذلك تضررت قدرات التنمية العالمية بشكل فادح.

ثانيًا: يتسم تغير المناخ بخصائص خارجية نموذجية.

ومثل القضايا البيئية الأخرى، تتأثر قضية تغير المناخ والاستجابة لهذا التغير أيضًا «بالعوامل الخارجية» و«إخفاقات السوق». حيث إننا «نطلق كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون، مما يُعَرِّضُ البشر والنظم البيئية لخطر كبير. كما يمكن أن نؤذي الآخرين بغير قصد دون أن نكون مسؤولين عن أفعالنا، لأن الضحايا بعيدون عنا على المستويين الزماني

والمكاني»[17]. إن تغير المناخ يتسم بالخصائص الخارجية النموذجية المميزة للمشكلات البيئية. فكيفية استيعاب تكلفة العوامل الخارجية تظل إحدى المشكلات الصعبة التي يتعين حلها، كما أنها إحدى الأهداف التي يتعين تحقيقها استجابةً لتغير المناخ.

تفترض النظرية الاقتصادية الحديثة أن اقتصاد السوق في ظل ظروف المنافسة المثالية يمكن أن يعتمد فقط على قوته الخاصة في عملية التشغيل التلقائي، الأمر الذي يمكنه من تخصيص الموارد على النحو الأمثل. ومع ذلك وفي ظل اقتصاد السوق، فإن هناك بعض المجالات التي لا تعمل فيها آليات السوق بشكل كامل، كما هو الحال في مجالات البيئة والتنوع البيولوجي، لذا، فإن السوق هنا «يفشل» في تخصيص موارده. ونظرًا لأن مواجهة التغيرات المناخية تتمتع بارتباطات مع أطراف خارجية مثلها مثل باقي إنجازات المعالجة البيئية، ولأن استهلاكها ليس حصريًا مقيدًا، فمن الصعب على الكيان الاستثماري الرئيس في عمليات مواجهة تغير المناخ أن يفرض رسومًا على المستهلكين بناءً على الاستهلاك، وتنحرف بذلك معدلات العائد الفردي عن معدلات العائد الاجتماعي، وتفقد بذلك قوة الدفع اللازمة للاستجابة لتغير المناخ، وقد أدى ذلك إلى سوء تخصيص غير مسبوق لرأس المال فيما يخص مجال التغير المناخي.

إن حوكمة المناخ تُعَدُّ بمثابة منتج عام يوفر جودة بيئية عالمية أساسية. ويعتقد علماء الاقتصاد الحديث أنه عندما يتم الجمع بين «رجل الاقتصاد» المهتم بمصالحه الخاصة وبين السلع العامة، فستنشأ ظاهرة «التوصيلة» في حالة غياب أي تقييد أخلاقي للعلاقة بينهما. ونظرًا لأن نتائج حوكمة المناخ هي نفسها نتائج المعالجة البيئية الأخرى، فإن الحدود المادية تصبح غير واضحة، وبالتالي يصعب مراقبتها وقياسها، بالإضافة إلى ذلك تتحمل الدولة وحدها تكلفة الاستجابة لتغير المناخ، في حين يتقاسم العالم كله المنافع، ويمكن أن تنعكس فوائد عمليات المعالجة الأخرى الخاصة بالتلوث البيئي بشكل مباشر في الدولة، لذا، فإن الخيار الشائع هنا هو نظام «التوصيلة»، أي أن كل دولة ليست على استعداد لدفع تكاليف هامشية لتحسين المناخ الذي يستفيد منه الجميع، ولكنها تريد فقط انتظار الآخرين لاتخاذ الإجراءات اللازمة، وانتظار مشاركة المنافع معهم.

17- (سويدي) كريستيان أجا: "حلول التحديات المناخية"، ترجمة دو كه، ودو خنغ، دار نشر أعمال العلوم الاجتماعية، طبعة عام 2012، الصفحة رقم 154.

ثالثًا: تشهد عملية الاستجابة للتغيرات المناخية فشلًا حكوميًّا.

إن الاستجابة لتغير المناخ تختلف عن التعامل مع المشكلات البيئية الأخرى من حيث التأثير واسع النطاق، وصعوبة الحل. وهو ما سيأتي شرحه تباعًا في النقاط التالية. أولًا أن التغير المناخي هو أكبر مشكلة بيئية. ففي خضم مواجهة الاحتباس الحراري، لا يمكن لأي دولة أو فرد أن يكون بمفرده أو أن يتم استبعاده، فنطاق المشكلة وعمق تأثيرها لا مثيل له في أي قضايا بيئية أخرى، ولذلك وصف نيكولاس ستيرن كبير الاقتصاديين السابق في البنك الدولي الاستجابة لتغير المناخ باعتبارها أكبر «فشل سوقي» حدث في التاريخ. ثانيًا سيكون هناك «فشل حكومي» فيما يخص تغير المناخ. إن تغير المناخ مشكلة بيئية عابرة للحدود الوطنية، لا يمكن حلها في إطار دولة واحدة بشكل منفرد، كما لا يمكن أن توجد سُلْطَة دولية تتجاوز السيادة الوطنية تقوم بالسيطرة على قضايا حوكمة المناخ وإدارتها، فالطريق الأوحد للتعامل مع هذه الإشكالية يتلخص في المفاوضات والمشاورات الدولية لوضع القواعد ومعاهدات التعاون اللازمة للاستجابة لتغير المناخ. ثالثًا يُعَدُّ التكيف هو السمة الأبرز التي تميز الاستجابة لتغير المناخ عن باقي قضايا المعالجة البيئية. فنظرًا لأن ثاني أكسيد الكربون يبقى في الطبيعة لأكثر من مائتي عام، وبغض النظر عن مدى تقليل الانبعاثات أو شدة تدابير خفض الانبعاثات، فإن ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض بشكل مستمر في العقود القليلة القادمة سيكون أمرًا حتميًا[18]. لذلك فبالإضافة إلى «التخفيف»، أي تقليل معدلات تغير المناخ ونطاقه من خلال الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة وزيادة مصارف الكربون، فإن «التكيف» أي حل مخاطر المناخ من خلال التدابير الهندسية وغير الهندسية، وتعزيز بناء القدرات استجابة للأحداث المناخية المتطرفة، هو أيضًا جانب هام من جوانب الاستجابة لتغير المناخ. رابعًا في خضم الاستجابة لتغير المناخ، فإنه من الصعوبة بمكان استيعاب التكاليف الخارجية وإضفاء الطابع المحلي على التكاليف العالمية، وذلك بسبب صعوبة تحديد هوية، حقوق، والتزامات الجناة والضحايا، وكذلك بسبب اختلاف درجة الضرر الإقليمي، وبسبب الصراعات والتناقضات بين السعي خلف المصالح الوطنية وبين

18- دينغ جونغ لي: «التغير المناخي ولعبة المصالح الكامنة خلفه»، «جريدة التحرير اليومية»، عدد العاشر من إبريل عام 2011.

تحقيق الأهداف العالمية لحوكمة المناخ. وبالإضافة إلى هذا، وبالمقارنة مع القضايا البيئية العامة، فإن مخاطر تغير المناخ وفوائد نتائج المعالجة يتأخر ظهورها بشكل واضح، ولذلك فإن هناك نقص شديد في الشعور بالإلحاح فيما يخص تغير المناخ لدى الحكومات من ناحية والمواطنين العاديين من ناحية أخرى. «ونظرًا لأن الضرر الناجم عن الاحتباس الحراري ليس محددًا، مباشرًا، وظاهرًا في الحياة اليومية، وبغض النظر عن مدى خطورة المشكلة، فإن قطاع كبير من البشر يقف مكتوف الأيدي تجاه تلك الإشكالية ولا يفعل شيئًا محددًا تجاهها. ولكن بمجرد أن أصبح الوضع ملموسًا وماديًا، وأجبر هذا القطاع على اتخاذ تدابير وإجراءات جوهرية، كان الوقت قد فات»[19].

وتحدد الخصائص المذكورة سابقًا صعوبة وتعقيد الاستجابة لتغير المناخ.

رابعًا: هل ثاني أكسيد الكربون يسبب التلوث؟

إن السؤال الأهم هنا، هل ثاني أكسيد الكربون مادة ملوثة أم غير ملوثة، وهذا السؤال مرادفٌ إلى حد كبير لنقطة أخرى، وهي إن كان لارتفاع درجة الحرارة تأثير سلبي فقط، أم أن له جوانب إيجابية. في الظروف العادية لا يتسبب ثاني أكسيد الكربون في إلحاق ضرر مباشر بالأجسام البشرية مثل غيره من الغازات الأخرى مثل ثاني أكسيد الكبريت، أو المعادن الثقيلة والغبار الموجود في الغلاف الجوي، ولكن على العكس من ذلك، فإن ثاني أكسيد الكربون هو غاز ضروري لاستمرار الحياة على كوكب الأرض. وبدون ثاني أكسيد الكربون لا يوجد التمثيل الضوئي، وبدون البناء الضوئي لن تكون هناك حياة على الأرض[20]، وفي غياب تأثير الصوبة الزجاجية الذي يتشكل بواسطة ثاني أكسيد الكربون، ستكون درجة حرارة الأرض أقل من 18 درجة مئوية تحت الصفر طوال العام، وبسبب تأثير الصوبة الزجاجية على وجه التحديد يتم الاحتفاظ بدرجة حرارة الأرض فوق 15 درجة مئوية، مما يخلق بيئة حياة لوجود

19- «المملكة المتحدة» جيدنز: «سياسات تغير المناخ"، ترجمة تساو رونغ شيانغ، دار نشر أعمال العلوم الاجتماعية، طبعة عام 2011، الصفحة رقم 73.

20- جنغ قوا قوانغ: «تعزيز القدرة على الاستجابة لتغير المناخ وضمان التنمية المستدامة»، «جريدة الشعب اليومية»، عدد الحادي والعشرين من نوفمبر لعام 2011.

كائنـات مختلفـة. ومـن ناحيـة أخـرى، فـإن ثانـي أكسـيد الكربـون هـو مـادة ضروريـة لنمـو النبـات. وإذا تضاعـف ثانـي أكسـيد الكربـون فـي الغـلاف الجـوي مـرة واحـدة، فإنـه يمكـن زيـادة إنتـاج المحاصيـل بنسـب تتـراوح بيـن 40% و130%، وفـي الوقـت نفسـه، يتـم تقليـل تبـادل الغـازات التـي يحتاجهـا النبـات بعـد زيـادة تركيـز ثانـي أكسـيد الكربـون، كمـا أن تقليـل كميـة بخـر الميـاه وزيـادة قـدرة المحاصيـل علـى تحمـل الجفـاف ومقاومـة الملوثـات مثـل الأوزون، هـي أمـور ذات أهميـة خاصـة بالنسـبة للإنتـاج الزراعـي، ولا سـيما فـي ظـل ظـروف الجفـاف والتلـوث المتزايديـن[21].

ومـع ذلـك فـإذا تجـاوز تركيـز الغـازات الدفيئـة لثانـي أكسـيد الكربـون فـي الغـلاف الجـوي مقياسًـا معينًـا، فـإن التأثيـر السـلبي للاحتبـاس الحـراري يكـون أكبـر مـن التأثيـر الإيجابـي بشـكل هائـل، وقـد يصـل الأمـر إلـى مسـتوى الكارثـة، وعندهـا تسـوء الأمـور وتصبـح مشـكلة بيئيـة، ويصبـح ثانـي أكسـيد الكربـون ملوثًـا. واسـتنادًا إلـى هـذا الأمـر قـررت وكالـة حمايـة البيئـة الأمريكيـة (EPA) فـي عـام 2007 إدراج ثانـي أكسـيد الكربـون باعتبـاره ملوِّثًـا. وقـد تـم تضميـن ثانـي أكسـيد الكربـون والجسـيمات الدقيقـة أيضًـا كملوثـات خاضعـة للرصـد والمراقبـة فـي المعاييـر الموسـعة لرصـد نوعيـة الهـواء فـي المناطـق الحضريـة، والتـي أصدرتهـا وزارة حمايـة البيئـة فـي الصيـن فـي عـام 2011. وبهـذا المعنـى فـإن ثمـة تقاطـع يظهـر بيـن منـع التلـوث البيئـي وخفـض انبعاثـات ثانـي أكسـيد الكربـون، ولذلـك تطلـق عليـه العديـد مـن المناطـق اسـم الحـد مـن الانبعاثـات، وفـي الحقيقـة فـإن هنـاك اختلافـات بيـن المفهوميـن.

واقعيًـا تتسـاوى مفاهيـم تغيـر المنـاخ، تخفيـض انبعاثـات الاحتبـاس الحـراري، وحمايـة البيئـة فـي نظرياتنـا وسياسـاتنا، فيقـوم بعـض العلمـاء بتحليـل اتجـاه الحـدِّ مـن انبعاثـات الغـازات الدفيئـة بشـكل مباشـر مـن خـلال اسـتخدام منحنـى كوزنتـس البيئـي[22]، كمـا يقـوم البعـض بالتحليـل مـن خـلال ضريبـة الكربـون كنـوع مـن أنـواع الضرائـب البيئيـة، وهنـاك الكثيـر مـن الأسـاليب الأخـرى. ومـع ذلـك، فـإن غمـوض بعـض الإشـكاليات مثـل كيفيـة تأثيـر

21- تسنغ زوا تاو، وانغ شون: «البحث العلمي لتأثير الاحتباس الحراري على موارد المياه وإنتاج الغذاء في الصين - مناقشة مع البروفيسور بارك شيلونغ»، «جريدة العلوم والتقنيات»، العدد الثاني والثلاثين لعام 2011.

22- اقترح جروسمان وكروجر منحنى كوزنيتز البيئي (1995)، وذلك لوصف العلاقة بين التنمية الاقتصادية والتلوث البيئي، ويعتقد أن هناك علاقة منحنى «عكسي على شكل حرف U اللاتيني» بين درجة التلوث البيئي ومستوى دخل الفرد.

تغيـر المنـاخ علـى مشـكلات البيئـة، وأيـن توجـد التقاطعـات بينهمـا يـؤدي لا محالـة إلـى قطـع وانفصـام علـى مسـتوى المنطـق، ولذلـك فـإن بحـث ودراسـة مـدى كـون تغيـر المنـاخ قضيـة وإشـكالية بيئيـة بـات أمـرًا ضروريًـا لا غنـى عنـه.

الفصل الثالث

تغير المناخ باعتباره إشكالية تتعلق بالطاقة

وسواءً كان الأمر يتعلق بأسباب الاحتباس الحراري أو بالطرق الأساسية لمواجهته، فإن كلاهما يرتبط ارتباطًا وثيقًا بقضايا الطاقة، لذلك في كثير من الحالات يساوي الناس بشكل مباشر بين تغير المناخ وبين قضايا الطاقة.

أولًا الأنشطة البشرية فيما يخص الطاقة هي السبب الرئيس لظاهرة الاحتباس الحراري.

تفترض نظرية تأثير الصوبة الزجاجية التي بدأها العالم الفرنسي فوريه، وأكملها العالم الأيرلندي تيندل أن الاحتباس الحراري يرجع بشكل أساسي إلى الاستخدام المفرط لمصادر الطاقة القائمة على الكربون (الفحم والنفط والغاز الطبيعي) بدايةً من عصر التصنيع، فخلال عصر التصنيع تم نقل «تجمعات الكربون» الموجودة أصلًا تحت الأرض بسرعة إلى الغلاف الجوي، مما أدى إلى ارتفاع تركيز الغازات الدفيئة وأهمها غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي بشكل مطرد سريع، وأصبح كما لو كان «حِرامًا ملفوفة على سطح الأرض، ونظرًا لأن هذا «الحِرَام» قادر على منع الأشعة تحت الحمراء الموجودة في ضوء الشمس الساقط على الأرض من التشتت في الفضاء الخارجي مرة أخرى، فإن الطاقة الحرارية تتراكم على سطح الأرض، مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارتها. ويظهر المزيد من نتائج البحث العلمي أن السبب المباشر لظاهرة الاحتباس الحراري هو التراكم المفرط للغازات الدفيئة وأهمها ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. ومنذ عام 1750 تسبب التصنيع في زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة على النطاق العالمي. أما من عام 1970 إلى 2004، زادت انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة 70%، كما زادت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 80٪، ونتيجة لذلك فإن التركيز الحالي للغازات الدفيئة في الغلاف الجوي

يتجاوز بشكل مروع القيم التي كانت سائدة خلال آلاف السنين قبل عصر التصنيع، والتي تم رصدها من خلال السجلات الجليدية، وزاد تركيز ثاني أكسيد الكربون من نحو 280 جزء في المليون قبل الثورة الصناعية إلى نحو 389 جزء في المليون في الوقت الحالي (تتجاوز تلك النسبة جميع النسب المسجلة في السجلات التاريخية التي تم رصدها على مدار 160 ألف عام).

تمثل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن الأنشطة المتعلقة بالطاقة نحو 90٪ من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية. ونظرًا لأن أنشطة الطاقة هي أهم مصادر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في العالم ولا سيما في الدول النامية، لذا فإن الطريقة المباشرة والرئيسة للتعامل مع الاحتباس الحراري هي تقليل استهلاك الطاقة الأحفورية من خلال ضبط السلوك البشري، وتعديل أساليبه فيما يخص استخدام الطاقة، الأمر الذي يقلل من انبعاثات الغازات الدفيئة.

لقد وجد الاقتصاد منخفض الكربون المنبثق مباشرة عن تغير المناخ مخرجًا للتعامل العلمي مع العلاقات بين التنمية الاقتصادية وبين الاستجابة لتغير المناخ، وقد قام الاقتصاد منخفض الكربون ببناء جسر لتحويل الحضارة الصناعية القائمة على الطاقة الكربونية إلى حضارة إيكولوجية قائمة على «الحفاظ على الموارد، الود البيئي، والأمن المناخي». إن السمة الأساسية للاقتصاد منخفض الكربون هي تقليل استهلاك الطاقة، كما أن المطلب العام له هو تقليل مصادر الكربون وزيادة مصارفه، كما يتمثل المسار الرئيس في توفير الطاقة، تحسين كفاءة الطاقة، وتحسين هياكل الطاقة، ومن خلال ذلك يتم استخدام أنواع الطاقة النظيفة مثل الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة النووية، وطاقة الكتلة الحيوية، ويتم استخدام الطاقة المتجددة لتحل محل هيكل استهلاك الطاقة العالمي الحالي الذي تهيمن عليه الطاقة القائمة على الكربون.

ثانيًا: توفير الطاقة سبيل هام للحد من الكربون.

تطرح معادلات كايا الشهيرة[23] أن انبعاثات الكربون تنجم عن عوامل مثل عدد السكان، نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، كثافة الطاقة، كثافة الكربون، وغيرها، كما يتناسب طرديًا مع كثافة الطاقة والنشاط الاقتصادي، ويتناسب عكسيًا مع معدل تحويل الطاقة. إن المؤشرات الرئيسة التي تربط أنشطة الطاقة بتغير المناخ هي كثافة الطاقة وكثافة الكربون. أما مصطلح كثافة الطاقة فيشير إلى توفير الطاقة وتحسين كفاءة الطاقة. أما كثافة الكربون فتشير إلى قياس أداء تدابير الاستجابة لتغير المناخ وخفض انبعاثات الغازات الدفيئة، وبالإضافة إلى تحسين كفاءة الطاقة، فإن توجهها يشمل تحسين هيكل الطاقة وزيادة نسبة الطاقة غير القائمة على الكربون، بالإضافة إلى طرق أخرى لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وزيادة امتصاص ثاني أكسيد الكربون وغيرها. إن انخفاض كثافة الطاقة هو الطريقة الرئيسة للحد من انبعاثات الغازات الدفيئة، كما أنها نقطة الانطلاق الرئيسة للحد من كثافة الكربون. ومع ذلك فإن انخفاض كثافة الكربون أصعب بكثير من انخفاض كثافة الطاقة، وبالنسبة لتحقيق أهداف توفير الطاقة، حماية البيئة، خفض الكربون، والتنمية المستدامة، فإن انخفاض كثافة الكربون أكثر شمولًا وفعالية من انخفاض كثافة الطاقة.

يلعب الحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات دورًا رئيسًا في الحد من انبعاثات الكربون والاستجابة لتغير المناخ. وواقعيًا فإن المقارنة بين توفير الطاقة وخفض الانبعاثات (تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والغازات الدفيئة) نفسها تجسد هذا الموقف والدور الهام.

يتضمن توفير الطاقة توفيرًا تقنيًا للطاقة لتحسين كفاءة الطاقة، كما يتضمن التوفير الهيكلي للطاقة الناتج عن تعديل الهياكل الصناعية ورفع مستواها، ويشمل

23- معادلة كايا: في الثمانينيات طرح العالم الياباني ماو يانغ (كايا يويشي) أن الانبعاثات الكربونية = نسبة الانبعاثات الكربونية الصافية في الحفريات إلى الصناعة x كثافة الكربون 1 x/ كفاءة تحويل الطاقة × كثافة الطاقة × النشاط الاقتصادي.

كذلك التغييرات في هياكل الطاقة[24]. لقد نما الاقتصاد البريطاني بنسبة 28٪ بداية من عام 1998 إلى عام 2008، محققًا بذلك أطول فترة نمو اقتصادي خلال مائتي عام، وفي نفس الفترة تم تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة 8٪. وقد قامت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) بتحليل أسباب التنمية المستدامة في المملكة المتحدة، ورأت أن «على الرغم من أن السياسة البيئية للمملكة المتحدة لعبت دورًا كبيرًا في تحسين البيئة الطبيعية والحضرية في المملكة المتحدة، لكن التغيير الحاسم يرجع إلى تحول النموذج الاقتصادي البريطاني من التركيز على الصناعات إلى التركيز على الخدمات المتقدمة». وبشكل واقعي تطور الهيكل الاقتصادي للمملكة المتحدة في عام 2008، حيث سجل قطاع الزراعة 0.9%، وسجل قطاع الصناعة 23.49%، وسجل قطاع الخدمات 75.61%. إن مثال المملكة المتحدة يثبت بشكل كامل أن إذا كان الهدف هو الحد من انبعاثات الكربون والاستجابة لتغير المناخ، فمن الواضح أن تأثير تحسين الهياكل الاقتصادية ورفع مستواها هو تأثير هام وضروري بما لا يقاس.

يتضمن التوفير الهيكلي للطاقة أيضًا تقليل انبعاثات الكربون من خلال تحويل الهيكل الاقتصادي الموجه للتصدير. وبسبب الاختلافات في الإنتاج وفي كفاءة الطاقة، تختلف انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن إنتاج نفس المنتج في بلدان مختلفة. وقد يساوي إنتاج منتج معين في الدول المتقدمة وحدة انبعاث كربوني واحدة، أما في الدول النامية، ونظرًا لتقنيات الإنتاج المتخلفة، ونظرًا لكفاءة الطاقة المنخفضة، فقد يساوي إنتاجها أكثر من وحدة انبعاث كربوني واحدة. وفي إطار نموذج التجارة الدولية القائمة على «الإنتاج في البلدان منخفضة الدخل والاستهلاك في البلدان المرتفعة الدخل»، فمن الواضح أنه سيؤدي إلى المزيد من انبعاثات نقل الكربون في البلدان النامية، كما سيؤدي إلى زيادة إجمالي انبعاثات الكربون في العالم[25].

24- خه جيان كون: «تنمية الطاقة في الصين والاستجابة لتغير المناخ»، «المجلة الصينية للسكان، الموارد، والبيئة» العدد العاشر لعام 2011.

25- خه جيان كون: «تنمية الطاقة في الصين والاستجابة لتغير المناخ»، «المجلة الصينية للسكان، الموارد، والبيئة» العدد العاشر لعام 2011.

ثالثًا: تحسين هياكل الطاقة سبيل هام آخر لتقليل الكربون.

إن المضمون الهام الآخر للتوفير الهيكلي للطاقة يتمثل في ضبط وتحسين هياكل الطاقة. أولًا تطوير مصادر الطاقة غير الكربونية لتحل محل مصادر الطاقة الكربونية. فمن الأسباب الأخرى التي مكنت المملكة المتحدة من تحقيق التطور القائم على «الفصل» أن نسبة الطاقة المتجددة في هياكل الطاقة في المملكة المتحدة قد زادت بشكل ملحوظ خلال هذه الفترة، وارتفعت نسبة توليد الطاقة المتجددة من 1.81٪ إلى 5.54٪، ومن بين ذلك لم يمثل توليد الطاقة من خلال الرياح سوى 0.3 ٪ من إجمالي توليد الطاقة في البلاد في عام 2004، وهي النسبة التي ارتفعت إلى 1.3% في عام 2006. ومن أجل تحقيق الهدف المتمثل في مكافحة تغير المناخ، يلزم تحقيق انبعاثات كربونية تقارب الصفر تقريبًا على مستوى العالم بحلول نهاية القرن الحادي والعشرين، وتكمن كلمة السر هنا في إمكانية إنشاء هياكل للطاقة تقوم بشكل أساسي على الطاقة المتجددة. وقد وضعت دول الاتحاد الأوروبي مؤشرات طموحة لتخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة تتراوح من 20% إلى 30% على أساس مؤشرات 1990 خلال الفترة الثانية لتخفيض الانبعاثات (قبل 2020)، وكان المرتكز الأهم هو أن نسبة الطاقة المتجددة في الاتحاد الأوروبي ستزيد خلال تلك الفترة من 20% إلى 30%.

إن الضبط منخفض الكربون لهياكل الوقود يمكن أن يَحِدَّ من انبعاثات الكربون، حتى لو كان نطاق الضبط صغيرًا، أو حتى إن تمَّ استبداله فقط ضمن هيكل الطاقة الأحفورية.

ويتضمن تحسين هياكل الطاقة أيضًا خفضًا في محتوى الكربون في مزيج الطاقة المستخدمة. ومع وضع هدف الحد من الانبعاثات الكربونية في الاعتبار، فإن هناك كذلك علاقات استبدال داخل نظام الطاقة الأحفورية. وتظهر نتائج حساب العامل الافتراضي القائم على صافي القيمة الحرارية، وهي النتائج التي طرحتها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ أن ثاني أكسيد الكربون المنبعث من الفحم يساوي على التوالي 1.32 و1.73 ضعف ثاني أكسيد الكربون المنبعث من البترول والغاز الطبيعي بالترتيب، وذلك عند ثبات القيمة الحرارية الناتجة. وإذا بقيت العوامل

الأخرى دون تغيير، فإن نسبة الفحم في هياكل الطاقة ستنخفض، في حين ستزيد نسبة النفط والغاز الطبيعي، مما يسهم بشكل واضح في الحد من انبعاثات الكربون. وإذا تم استبدال الفحم بالطاقة الكهرومائية أو الطاقة النووية، وتم تخفيض استهلاك الفحم في الصين بنسبة 1٪، فسيتم تخفيض إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة في الصين بنسبة 1.14٪، أما إذا تم استخدام الغاز الطبيعي أو النفط بدلًا من الفحم فإن كل انخفاض تبلغ نسبته 1% في استهلاك الفحم سيقابله انخفاض في الانبعاثات الكربونية بنسبة 0.46% و0.28% على التوالي[26]. ومن الملاحظ أنه إذا بقيت العوامل الأخرى دون تغيير، فإن نسبة الفحم في هياكل الطاقة تنخفض، بينما ترتفع نسبة النفط والغاز الطبيعي، وبذلك تنخفض تِبَاعًا انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

إن التأثير الإيجابي لتقليل استخدام الطاقة الأحفورية ولا سيما الفحم لا يقف عند تغير المناخ فحسب، بل يلعب أيضًا دورًا هامًا تجاه الحفاظ على الموارد وتجاه الاستخدام المكثف لها. والسبب في ذلك أن مصادر الطاقة الأحفورية التي يمثلها الفحم هي في حقيقة الأمر من الموارد المركبة، وإذا تم استخدام الطاقة الأحفورية مثل الفحم كوقود فحسب، فلن يتم هدر الكثير من القيم الاقتصادية فحسب، بل سيتحول هذا المورد إلى مصدر تلويث للبيئة.

ولا ينبغي في هذا السياق التقليل من دور التوفير التقني للطاقة بهدف تحسين كفاءة الطاقة في الحد من نمو الطلب على الطاقة وكذلك في الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وخلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» انخفض استهلاك الصين للطاقة لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 19.1٪، أي بما يعادل 1.5 مليار طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، ولذلك فإن مثال الصين يتمتع بقوة إقناع كبيرة.

رابعًا: تعاني الصين من ضغوط في مجال تطوير الطاقة وتتمتع كذلك بإمكانات عديدة.

فيما يخص تنمية الطاقة، فإن الصين تواجه ضغوطًا تتعلق بأمن الطاقة، كما تواجه ضغوطًا تتعلق بالأمن المناخي، ولا يقتصر الأمر على اختناق وتعثر قدرة

26- وانغ فنغ، وفنغ قن فو: "العوامل المؤثرة في التنمية الاقتصادية المنخفضة الكربون في الصين وتأثيرها على الحد من انبعاثات الكربون»، «الإشكالات الاقتصادية الصينية»، العدد الخامس لعام 2011.

إمـدادات الطاقـة المحليـة وقـدرة الاحتمـال البيئـي فحسـب، ولكـن تواجـه كذلـك الضغـوط المتزايـدة مـن البلـدان المتقدمـة، والتـي تطالـب الصيـن بشـكل متزايـد بخفـض الانبعاثـات. وتهيمـن مصـادر الطاقـة غيـر المتجـددة مثـل الفحـم والنفـط والغـاز الطبيعـي علـى مـوارد الطاقـة فـي الصيـن. ولكـن نصيـب الفـرد مـن الاحتياطيـات المتبقيـة القابلـة للاسـتخراج مـن النفـط والغـاز الطبيعـي فـي الصيـن لا تمثـل سـوى 7.7٪ و7.1٪ مـن المتوسـط العالمـي، وبالنسـبة للفحـم فنصيـب الفـرد لا يزيـد علـى 58.6% مـن المتوسـط العالمـي.

إن الطلـب الصينـي علـى الطاقـة ينمـو بسـرعة. ومـع تطبيـق سياسـات الإصـلاح والانفتـاح بلـغ متوسـط النمـو السـنوي لاسـتهلاك الطاقـة الأوليـة 5.16٪. وخـلال فتـرة «الخطـة الخمسـية الحاديـة عشـرة»، زاد اسـتهلاك الطاقـة بنسـبة 120٪ (خـلال نفـس الفتـرة زاد الطلـب فـي العالـم بنسـبة 20٪). وخـلال السـنوات العشـر القادمـة سـتمر الصيـن بفتـرة متزامنـة مـن التصنيـع والتمـدن، وإذا أضيفـت إليهمـا الحاجـة إلـى تحسـين جـودة المعيشـة، فـإن نمـو اسـتهلاك الطاقـة سـيصبح اتجاهًـا حتميًـا.

ومـع اسـتمرار نمـو الطلـب تنخفـض قـدرة إمـدادات الطاقـة المحليـة فـي الصيـن، ويزيـد الاعتمـاد علـى الإمـداد الخارجـي. وفـي عـام 2010 تجـاوز الاعتمـاد الخارجـي علـى النفـط 55٪، وأصبـح الفحـم مُسـتَورَدًا مـن الخـارج بشـكلٍ كامـلٍ. والسـبب فـي ذلـك أن هنـاك نقـص فـي مـوارد الطاقـة المحليـة فـي الصيـن، وذلـك بالإضافـة إلـى الاسـتخدام الموسـع للطاقـة فـي الصيـن، الكثافـة العاليـة للطاقـة (انظـر الجـدول رقـم 1-1)، إلـى جانـب انخفـاض كفـاءة الطاقـة.

الجدول رقم 1-1 مقارنة كثافة الطاقة في دول العالم الكبرى (عام 2005)

روسيا	12.71	المكسيك	2.74
الصين	9.94	الولايات المتحدة الأمريكية	2.62
جنوب إفريقيا	7.19	كندا	2.32
بولندا	4.32	ألمانيا	1.66
كندا	4.07	اليابان	1.65
كوريا الجنوبية	4.07	إيطاليا	1.52
تركيا	3.54	المملكة المتحدة	1.48
البرازيل	3.49	المتوسط العالمي	3.37

ملحوظة: جاءت المقارنة وفقًا لبيانات الناتج المحلي الإجمالي التي نشرها البنك الدولي في عام 2005 ووفقًا لحساب استهلاك الطاقة المنشور في «الكتاب الإحصائي السنوي العالمي للطاقة (2006)».

مصدر البيانات: لي تشونغ يينغ: «قضايا تتعلق بالاستجابة لتغير المناخ»، «مجلة يوياه جيانغ الأكاديمية»، العدد السادس لعام 2010.

في عام 2010 سجل الناتج المحلي الإجمالي للصين 9.5٪ من الناتج الإجمالي العالمي، في حين شكل إجمالي استهلاك الطاقة الأولية 19٪ من الإجمالي العالمي. وفي عام 2010 كان الناتج المحلي الإجمالي للصين يعادل ناتج اليابان، لكن استهلاك الطاقة في الصين كان يمثل 4.5 ضعف استهلاك الطاقة في اليابان. وفي عام 2010 كان استهلاك الطاقة في الصين يعادل استهلاك الولايات المتحدة، لكن الناتج المحلي الإجمالي سجل 40٪ فقط من استهلاك الولايات المتحدة. ومن ناحية أخرى، تُعَدُّ الصين دولة صناعية كبيرة تركز على التصدير للخارج، ومن هنا تستهلك الصين كمية كبيرة من الطاقة في المنتجات النهائية المتدفقة للخارج، وتمثل انبعاثات النقل نسبة كبيرة من إجمالي انبعاثات الصين. لقد شكلت صادرات الصين 32 ٪ من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2008، وفي نفس العام شكلت الطاقة المستهلكة محليًا لإنتاج المنتجات المصدرة ربع إجمالي استهلاك الطاقة في البلاد. وفي عام 2007 سجلت الانبعاثات الكربونية للصادرات الصينية الرئيسة للولايات المتحدة الأمريكية، الاتحاد الأوروبي، واليابان 34.6% من الانبعاثات المحلية، كما شكل صافي الانبعاثات الكربونية من الصادرات 29.79٪ من الانبعاثات المحلية.

مدفوعة بعوامل مثل النمو الاقتصادي السريع، هياكل الطاقة، وأساليب استخدام الطاقة، أصبحت الصين أكبر مصدر لانبعاثات الغازات الدفيئة في العالم منذ عام 2006. ومنذ عام 1990 خرج أكثر من نصف الزيادة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية من الصين. في فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» وحدها زادت نسبة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الصين من استهلاك الطاقة من 12.9% إلى 23% من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في العالم. إن كثافة الكربون في الصين عالية، ويبلغ مستوى الكربون في شنغهاي ثلاثة أضعاف المستوى في مدن

بانكوك، طوكيو، وسيدني. كما أن كثافة الكربون في الصين في الصناعات كثيفة الاستخدام للطاقة مثل الطاقة، السيارات، الصلب، النقل، الكيماويات، ومواد البناء وغيرها أعلى من البلدان المتقدمة.

إن نصيب الفرد من انبعاثات الكربون في الصين أقل من مثيله في الدول المتقدمة، ولكن كثافة الكربون لكل وحدة من قيمة الإنتاج أعلى من مثيلتها في الدول المتقدمة، وهذا يشير إلى أن قطاع الإنتاج هو أكبر مستخدم للطاقة في الصين، كما أنه أكبر منتج لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي فهو مجال رئيس لخفض الكربون. وبالنسبة لتوفير الطاقة في القطاعات الإنتاجية، فإنه يجب تشجيع القدرات الإنتاجية الجديدة والمتقدمة، كما يجب الإسراع في التخلص من القدرات الإنتاجية المتخلفة، وتسريع المشروعات الأساسية لتوفير الطاقة، كما ينبغي تعزيز الإدارة التعاقدية للطاقة بشكل نشط. إن التحكم الصارم في النمو المفرط السرعة للصناعات التي تشهد استهلاكًا كثيفًا للطاقة وارتفاعًا للانبعاثات من شأنه أن يطبق لوائح ومعايير توفير الطاقة وخفض الانبعاثات. إن تعميق الإصلاحات وتحسين وإتمام آليات توفير الطاقة وخفض الانبعاثات على المدى الطويل مثل تداول الانبعاثات، تجعل المؤسسات التي تحسن كفاءة الطاقة وتقلل الانبعاثات من خلال الابتكار التكنولوجي تستفيد ماديًا، وفي الوقت نفسه تجعل المؤسسات التي تتسم بالاستهلاك المرتفع للطاقة والانبعاثات العالية تخسر أموالًا، الأمر الذي يضفي الطابع المؤسسي على التكاليف الاجتماعية للغازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون.

إن الضبط الاستراتيجي للهياكل الاقتصادية يُعَدُّ هو التوجه الرئيس الشامل لأمن الطاقة وأمن المناخ. إن الإسراع في تطوير نظام صناعي حديث، والزيادة التدريجية في نسبة ومستوى صناعة الخدمات من شأنهما أن يدفعا الصناعات الاستراتيجية الناشئة بمنتهى القوة[27]. كما أن تعديل هيكل التجارة الخارجية عالي الانبعاثات، وتغيير الحلقة المفرغة التي تقوم على «تصدير الثروات وترك الفقر، وتصدير الموارد وترك الملوثات» يشكل ضغطًا على نسبة انبعاثات النقل في خضم الانبعاثات الكربونية، ويخفف من ضغوط الانبعاثات الكربونية في الصين. ومن ناحية أخرى

27- وين جيا باو: «توفير الطاقة وخفض الانبعاثات باعتبارهما مهمة شاقة وتدابير قاسية ومعايير صعبة»، «جريدة الشعب اليومية»، عدد الثامن والعشرين من سبتمبر لعام 2011.

يجب إفساح المجال الكامل أمام موارد الطاقة المتجددة الوفيرة في الصين، وزيادة الاستثمار في تطوير واستخدام الطاقة المتجددة، وكذلك إنشاء وتحسين الآليات المؤسسية التي تساعد على تعزيز وتفعيل الطاقة المتجددة. ومن المقدر أن ترتفع نسبة الطاقة المتجددة في الصين إلى 11.4٪ خلال فترة «الخطة الخمسية الثانية عشرة»، وسترتفع إلى 15٪ خلال فترة «الخطة الخمسية الثالثة عشرة». وعلى هذا الأساس فمن الضروري الإسراع في بناء نظام طاقة مستدام في الصين يقوم بشكل رئيس على الطاقة المتجددة، الأمر الذي سيضمن تحقيق التزام الصين بأهداف خفض انبعاثات الغازات الدفيئة في العالم، ويوفر أيضًا ضمانًا لذروة الطاقة وذروة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الصين، كما يوفر ضمانًا للحد من الانبعاثات بشكل مطلق.

بعد توفير الطاقة وخفض الانبعاثات، وضعت الصين معيارًا للسيطرة على انبعاثات الغازات الدفيئة. وينبغي تعزيز الطبيعة الإرشادية والملزمة لهذين المعيارين تجاه التنمية المستدامة للاقتصاد الصيني والمجتمع الصيني. فأولًا يجب دمج هذين المؤشرين والاستفادة من تأثير التآزر في توفير الطاقة وحماية البيئة وانخفاض الكربون، بالإضافة إلى تشكيل آلية ربط لتعديل الهياكل الصناعية، تحسين هياكل الطاقة، توفير الطاقة وزيادة الكفاءة، وزيادة مصارف الكربون. ويجب ثانيًا توجيه أهداف الحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات بهدف السيطرة على الغازات الدفيئة، والنظر إلى هدف السيطرة على الغازات الدفيئة باعتباره خيارًا استراتيجيًا للتنسيق بين توفير الطاقة المحلية وخفض الانبعاثات، وبين الاستجابة الدولية لتغير المناخ.

الفصل الرابع

تغير المناخ باعتباره إشكالية سياسية دولية

أولًا: أصبحت حوكمة المناخ العالمي نقطة ساخنة تثير اهتمام المجتمع الدولي وكذلك مرتكزًا جديدًا من مرتكزات نظرية الألعاب.

إن القضية الأولى في العالم اليوم ليست سوى تغير المناخ. كما أن تغير المناخ قضية في منتهى الأهمية في المؤتمرات الدولية الكبرى وأنشطة التبادل الدولي في العالم أجمع، ولا مجال للاستثناء في هذا الأمر.

واستجابة لتغير المناخ، أُعِيدَ تنظيم المشهد السياسي الدولي بالكامل. وتحول المشهد السياسي التقليدي القائم على القطبين الشمالي والجنوبي، أي «عالمي» الدول النامية والدول المتقدمة، إلى مشهد تتجلى فيه ثلاث مجموعات لكل منها مصالح مناخية مختلفة. وقد انقسمت الدول المتقدمة داخليًا إلى معسكرين رئيسين، أحدهما يضم دول الاتحاد الأوروبي، والأخر يضم دول المحيط الهادئ مثل الولايات المتحدة، كندا، أستراليا، واليابان. أما بالنسبة للدول النامية، فقد كان موقفها معقدًا متداخلاً قائم على التحالفات وألعاب المصالح بسبب اختلاف المصالح الخاصة لكل منها، حيث توجد المصالح النفطية لدول الخليج، المصالح البيئية للدول الجزرية، المصالح المشتركة لمجموعة الدول السبعة وسبعين، وكذلك المصالح التنموية «للدول الأربع الأساسية» وغيرها، كما تظهر حالة معقدة من طلب التآزر والاتحاد والسعي في الوقت نفسه خلف المصالح المتعارضة.

أصبح تغير المناخ أساسًا هامًا للدول الكبرى لصياغة السياسات الاقتصادية والخارجية، كما أصبح وسيلة هامة للدول والمناطق المتقدمة مثل الاتحاد الأوروبي

لتحقيـق سـعيها للسـيطرة علـى السـلطة السياسـية الدوليـة، بـل أصبـح سـلاحًا فـي يـد الـدول المتقدمـة لإنشـاء حواجـز جديـدة لحمايـة التجـارة والتأثيـر علـى عولمـة التجـارة.

ثانيًا: الخروج من «تأثير السجين»، الحوكمة العالمية لظاهرة الاحتباس الحراري.

تعانـي منظومـة الحوكمـة المناخيـة مـن «تأثيـر السـجين» المتمثـل فـي الصـراع بيـن العقلانيـة الفرديـة والجماعيـة. وتتبنـى سياسـة ضرائـب الكربـون[28] الخاصـة بالطيـران فـي الاتحـاد الأوروبـي اعتباراتهـا السياسـية لزيـادة قوتهـا التفاوضيـة لحـل أزمـة الديـون الأوروبيـة، وتعزيـز قيـادة الاتحـاد الأوروبـي فـي مجـال تغيـر المنـاخ وحمايـة البيئـة، كمـا أن هنـاك كذلـك اعتبـارات لتوسـيع مزاياهـا الاقتصاديـة فـي أسـواق تـداول انبعاثـات الكربـون والتخلـص مـن أزمـة الديـون الأوروبيـة[29]. ومـع ذلـك فـإن فـرض ضريبـة كربـون الطيـران مـن جانـب واحـد فـي الاتحـاد الأوروبـي سـيزيد بشـكل كبيـر مـن ضغـوط التكلفـة التـي تتحملهـا شـركات الطيـران (بنـاءً علـى السـعر الحالـي لسـوق تجـارة انبعاثـات الكربـون الدوليـة، وبالنسـبة لشـركات الطيـران العاملـة داخـل الاتحـاد الأوروبـي، ففـي عـام 2012 تمـت إضافـة تكلفـة إضافيـة بقيمـة 380 مليـون يـورو، والتـي يتحملهـا المسـتهلكون فـي نهايـة المطـاف). وينتهـك هـذا قواعـد التجـارة العادلـة ومبـدأ «المسـؤوليات المشـتركة المتباينـة» فـي الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ، وقـد يضـر النظـام العالمـي للاسـتجابة لتغيـر المنـاخ وعملياتهـا، بـل قـد تـؤدي العواقـب الناجمـة عـن التعـارض مـع الحوكمـة المناخيـة إلـى انـدلاع الحـروب التجاريـة وتقويـض عمليـة العولمـة الاقتصاديـة. ويجـب أن يكـون الاختيـار العقلانـي للتخلـص مـن «تأثيـر السـجين» فـي إدارة المنـاخ هـو البحـث عـن آليـة تعاونيـة تحقـق العقلانيـة الجماعيـة فـي حوكمـة المنـاخ علـى النطـاق العالمـي، وذلـك علـى أسـاس إرضـاء العقلانيـة الفرديـة ومراعـاة مصالـح جميـع الـدول ذات الصلـة بالمنـاخ. وعلـى سـبيل المثـال، فـإن آليـة التنميـة النظيفـة (CDM) التـي تـم وضعهـا لتحقيـق أهـداف

28- في عام 2008 أقرَّ الاتحاد الأوروبي مشروع قانون ينص على إدراج قطاع الطيران الدولي في نظام تداول انبعاثات الكربون في الاتحاد الأوروبي، وبدأ العمل بالقانون فعليًا في الأول من يناير من عام 2012.

29- في عام 2008 أصدر الاتحاد الأوروبي مشروع قانون ينص على إدخال قطاع الطيران الدولي في نظام تداول انبعاثات الكربون في الاتحاد الأوروبي، وهو مشروع القانون الذي دخل حيز التنفيذ في 1 يناير 2012. ووفقًا لهذا القانون، فإن نسبة الانبعاثات المعفية تبلغ 85% من إجمالي الانبعاثات الأصلية، وإذا تم تجاوز هذا الحد، يتم تطبيق الإجراءات العقابية ضد الشركة صاحبة الانبعاثات، مثل فرض غرامة قدرها 100 يورو (ما يعادل 130 دولارًا أمريكيًا) عن كل طن زائد عن الحد المسموح به، وكذلك حظر الطيران داخل دول الاتحاد الأوروبي وغيرها من الإجراءات.

«بروتوكـول كيوتـو» لخفـض الانبعاثـات فـي الـدول المتقدمـة الرئيسـة مـن شـأنها أن تمكـن الـدول الناميـة مـن تلقـي الدعـم المالـي والتقنـي، وتعزيـز قدرتهـا علـى الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ، كمـا تُعَـدُّ مـن ناحيـةٍ أخـرى نموذجًـا للمنفعـة المتبادلـة والربـح المشـترك للـدول المتقدمـة للحـد مـن تكاليـف خفـض الانبعاثـات وكذلـك لتحقيـق أهـداف خفـض الانبعاثـات.

ثالثًا: المسؤوليات المشتركة المتباينة: مبادئ حوكمة المناخ العالمي.

بالنظـر إلـى المعنـى الأصلـي للسياسـة، فـإن الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ تُعَـدُّ بمثابـة قضيـة سياسـية نموذجيـة. ويـرى العَالِـمُ البريطانـي تيـري إيجلتـون أن السياسـة هـي «طريقـة تنظيـم الحيـاة الاجتماعيـة ككل، وكذلـك تنظيـم علاقـات القـوة التـي تتضمنهـا تلـك الأسـاليب»[30]. إن الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ باعتبارهـا إشـكالية سياسـية تشـير بشـكلٍ أساسـيٍّ إلـى الهيـكل التنظيمي، توزيـع السـلطات، بالإضافـة إلـى ألعـاب المصالـح فيمـا يخـص الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ.

وحتـى الأن رتـب العالـم مسـؤوليات والتزامـات مختلـف الـدول بخصـوص قضيـة الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ، وذلـك بنـاءً علـى مبـادئ «المسـؤوليات المشـتركة المتباينـة» ومبـدأ العدالـة والمسـاواة. وتتضمـن مهـام التخفيـض الصارمـة التـي يفرضهـا (بروتوكـول كيوتـو) علـى الـدول المتقدمـة الرئيسـة فـي فتـرة التخفيـض الأولـى، وكذلـك الترتيبـات المتعلقـة بمهـام خفـض الانبعاثـات فـي فتـرة مـا بعـد بروتوكـول كيوتـو والمقـررة فـي خارطـة طريـق بالـي، والتـي تـم وضعهـا فـي مؤتمـر كوبنهاجـن للتفـاوض بشـأن تغيـر المنـاخ.

أمـا «المسـؤوليات المشـتركة المتباينـة» فهـي ضمـان توزيـع المصالـح والمسـؤوليات المناخيـة وترتيبهـا بطريقـة عادلـة ومنصفـة. كمـا أن توزيـع وترتيـب المنافـع والمسـؤوليات المناخيـة بيـن الماضـي والحاضـر والمسـتقبل، بيـن الـدول المعاصـرة المختلفـة، وبيـن الأجيـال المختلفـة هـي القضايـا الأساسـية للنظـر فـي حوكمـة المنـاخ. كمـا تتطلـب أخلاقيـات العدالـة والمسـاواة أن يكـون للبشـر حقـوق متسـاوية فـي اسـتخدام المـوارد والمنافـع

30- وانغ قوا ليان: «PM25: عينة من السياسات البيئية الصينية المعاصرة»، «مجلة جامعة تشينغداو الزراعية» (إصدار العلوم الاجتماعية)، العدد الحادي عشر لعام 2013.

المناخيـة، سـواءً كانـوا فقـراء أو أغنيـاء، وسـواءً كانـوا يعيشـون فـي العصـر الحالـي أو ينتمـون للأجيـال القادمـة. فـإذا كان الـكل يسـتهلك المزيـد مـن المـوارد ويلـوث البيئـة، فـإن علـى الـكل أن يتحمـل مسـؤولية التعويـض.

فمـن ناحيـة، طلبـت الـدول المتقدمـة علـى مـر التاريـخ مسـاحات انبعـاث مـن الـدول الناميـة والـدول الهامشـية، وذلـك لتنجـز مهـام التصنيـع والتحديـث الوطنـي، وأصبحـت تلـك البـلاد بذلـك صاحبـة المصالـح الخاصـة فـي الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ. ومـن بيـن كل 10 أطنـان مـن ثاني أكسـيد الكربـون المنبعـث منـذ عصـر التصنيـع، كان نصيـب الـدول المتقدمـة منهـا 7 أطنـان. وبلغـت الانبعاثـات التاريخيـة التراكميـة لـكل أمريكـي أكثـر مـن 1100 طـن. وعـلاوة علـى ذلـك، فـإن الـدول المتقدمـة حتـى بعـد عصـر التصنيـع لا تـزال انبعاثـات الغـازات الدفيئـة تـزداد فيهـا، حيـث تبعـث البلـدان المتقدمـة التـي تمثـل 15٪ مـن سـكان العالـم، نصـف ثانـي أكسـيد الكربـون فـي العالـم. وفـي عـام 2004 كان نصيـب الفـرد فـي الـدول المتقدمـة مـن انبعاثـات الغـازات الدفيئـة أربعـة أضعـاف نصيـب الفـرد فـي الـدول الناميـة. كمـا وصـل إجمالـي انبعاثـات الفـرد فـي الولايـات المتحـدة إلـى 19 طنًّـا. لذلـك يجـب علـى الـدول المتقدمـة أن تلعـب دورًا رئيسًـا فـي تحمـل تكاليـف تغيـر المنـاخ، كمـا ينبغـي أن يسـمح للـدول المتأخـرة بالتمتـع بحـق تطويـر مسـاحات الانبعاثـات.

مـن ناحيـة أخـرى، ومـع تسـارع التصنيـع والتمـدن فـي الـدول الناميـة، زادت حصـة الـدول الناميـة فـي الانبعاثـات بشـكل مطـرد، حيـث شـكَّلت 42٪ مـن الإجمالـي العالمـي فـي عـام 2004، مقارنـة بنسـبة 20% فقـط عـام 1990. وتشـير التقديـرات إلـى أنـه بحلـول عـام 2030، فـإن الانبعاثـات مـن البلـدان الناميـة ستشـكل أكثـر مـن نصـف إجمالـي الانبعاثـات فـي العالـم. إن هـذا الأمـر قـد جعـل الـدول المتقدمـة تسـتغله كذريعـة لكـي تطلـب مـن الـدول الناميـة تقاسـم مسـؤولياتها فـي الحـد مـن الانبعاثـات دون تمييـز، ولكنـه فـي الوقـت نفسـه بـات أشـبه بتحذيـر شـامل مفـاده أن أخطـار المنـاخ باتـت أكثـر حرجًـا، وبـات مـن المحتـم علـى الـدول الناميـة أن تنضـم إلـى صفـوف الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ قبـل أن تحقـق التصنيـع والتحديـث.

إن الأمـن المناخـي هـو مطلـب مشـترك للبشـرية جميعًـا، ولكـن فيمـا يخـص هـذا المفهـوم، فـإن قـدرة التحمـل لـدى الأقويـاء والضعفـاء تختلـف تمامًـا. ويجـب أن يقـوم

الإنصاف الحقيقي على الاعتراف بالاختلافات الفردية بين البشر. وعلى مستوى ترتيب المسؤوليات المناخية، فمن الواضح أنه يجب مراعاة عوامل مثل مرحلة التنمية لكل دولة، المسؤوليات التي يجب أن تتحملها كل دولة، وكذلك القدرة الفعلية على تحمل تلك المسؤوليات.

«إن جوهر جميع النزاعات حول تغير المناخ هو النضال من أجل المصالح والكفاح من أجل حقوق الانبعاثات في المستقبل»[31]. وفي ظل هدف التحكم في زيادة درجة الحرارة العالمية بمقدار درجتين مئويتين، تصبح مساحة انبعاث ثاني أكسيد الكربون في العالم موردًا نادرًا بشكل مستمر (ما يقرب من 80 مليار طن من ثاني أكسيد الكربون)، وبالتالي فإن المنافسة على توزيعه ستصبح حتمًا أكثر حدة. ووفقًا لخطط الدول المتقدمة، فإنه يتوجب منحها 44٪ من حقوق الانبعاثات المستقبلية، وسيستمر هذا الأمر في الحفاظ على الفجوة الطويلة الأمد والبالغة 7.5 ضعف بين انبعاثات الفرد في الدول المتقدمة ونظيرتها في الدول النامية عند 2.7 مرة. إن مثل هذه الخطط تحرم الدول النامية بشكل كبير من حقوقها التنموية، فعلى سبيل المثال ووفقًا لهذه الخطة، ستشتري الصين حقوق الانبعاثات من الدول المتقدمة قبل عام 2020. وينتهك هذا بوضوح مبدأ «المسؤوليات المشتركة المتباينة»، ولا ريب أن هذا الوضع سيخلق مقاومة شديدة له، وهذا هو أيضًا جوهر الجدل ومحل الخلاف حول مؤتمر كوبنهاجن للمناخ[32].

رابعًا: فتحت الحوكمة العالمية طريقًا جديدًا أمام الاستجابة لتغير المناخ.

ويبدو أن الاستجابة لتغير المناخ قد وصلت إلى طريق مسدود، فمن الصعب بالفعل حل المشاكل في إطار النظام السياسي الأصلي، وهناك حاجة إلى حكمة سياسية جديدة تستكشف حلولًا جديدة.

31- دينغ جونغ لي: «التغير المناخي ولعبة المصالح الكامنة خلفه»، «جريدة التحرير اليومية»، عدد العاشر من إبريل عام 2011.

32- لي تشونغ يين: «قضايا تتعلق بالاستجابة لتغير المناخ»، وانغ فنغ وفينغ قين فو: «العوامل المؤثرة في التنمية الاقتصادية المنخفضة الكربون في الصين وتأثيرها على الحد من انبعاثات الكربون»، لي جينغ جه: «مأزق واتجاه الحوكمة العالمية»، «مصنفات الصين الجديدة»، العدد السابع لعام 2011.

لقد أعطتنا نظرية التخلي عن جزء من السيادة الوطنية لتحقيق الحوكمة العالمية لتغير المناخ الفجر البازغ لحل مشكلة تغير المناخ. ووفقًا لظاهرة ما يسمى بتقسيم السيادة وتحويل السيادة في خضم عملية التكامل العالمي والإقليمي، فإن نظرية الحوكمة العالمية تطرح أن العلاقة بين الحوكمة العالمية، بما فيها الحوكمة العالمية للمناخ من ناحية، وبين السيادة الوطنية من ناحية أخرى ليست معادلة صفرية، إذ يمكن أن يكمل كل منهما الآخر، وينسق كل منهما مع الأخر[33]. ومع ذلك يعتمد تحقيق هذا الهدف على فرضية مفادها أن أصحاب المصالح لا يضرون بالمصالح الأساسية للدول، ولا يؤثرون على التنمية الاقتصادية والاستقرار الاجتماعي وتحسين مستويات المعيشة بها، وبذلك يتم تقديم التنازلات والتضحيات اللازمة إلى أقصى حد ممكن، أي نقل جزء من السيادة الوطنية. وبطبيعة الحال فإن نقل السيادة هنا لا يقسم جزءًا من السيادة الوطنية أو ينقلها، ولكنه يشير إلى إمكانية ملكية وممارسة هذا الجزء من السلطة من قبل الدول ذات الصلة. فيما يتعلق بإدارة المناخ، فقد توصلت جميع دول العالم إلى توافق في الآراء بشأن قضايا تغير المناخ العالمية، وصاغت بشكلٍ مُحدَّدٍ معايير ومتطلبات لتوفير الطاقة وخفض الانبعاثات، وقد احترمتها كل الدول بشكل صارم. وبالتأكيد فإن هذا يعني أيضًا أن الحقوق الإدارية لحكومات الدول ذات الصلة مقيدة، كما أن معيشة الناس وإنتاجهم سوف يتأثران بشكل كبير. وفي خضم تعليقها على الاتفاق النهائي الذي تم التوصل إليه في مؤتمر ديربان للمناخ في جنوب إفريقيا والذي انتهى في أواخر عام 2011، قالت كريستيانا فيغيريس أن: «جميع البلدان قد تخلت عن بعض الأهداف التي تقدرها كثيرًا، وذلك من أجل تحقيق الهدف المشترك المتمثل في الاستجابة لتغير المناخ من خلال الجهود الطويلة الأجل».

خامسًا: تعزيز صوت الصين في منظومة الحوكمة العالمية للمناخ

إن الصين مشارك نشط في الحوكمة العالمية للمناخ، وقد عملت بشكلٍ بنَّاءٍ على تعزيز عملية المفاوضات الدولية بشأن الاستجابة لتغير المناخ. ومع التحسن في قوتها الوطنية الشاملة، قامت الصين ببعض الإجراءات، منها أن قدمت المساعدات

33- لين بوا تشيانغ: «هندسة تأثيرات إصلاح ضرائب الموارد»، «الجريدة الاقتصادية اليومية»، عدد الأول من نوفمبر لعام 2011.

للـدول الجزريـة الصغيـرة لتعزيـز بنـاء قدرتهـا فيمـا يخـص الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ، كمـا زادت شـركات الطاقـة الخارجيـة الصينيـة تدريجيًـا مـن مشـاركة الصيـن فـي الحوكمـة العالميـة للمنـاخ مـن خـلال زيـادة الحمايـة البيئيـة لمواقـع التنميـة. ويـرى كاتـب هـذه السـطور أن الأهـم ممارسـة «القـوة الداخليـة»، أي النظـر إلـى الاسـتجابة النشـطة لتغيـر المنـاخ باعتبارهـا اسـتراتيجية رئيسـة للتنميـة الاقتصاديـة والاجتماعيـة، والنظـر إليهـا كذلـك باعتبارهـا فرصـة اسـتراتيجية كبـرى لتسـريع التحـول فـي نمـط التنميـة الاقتصاديـة، تعديـل الهيـكل الاقتصـادي وتعزيـز الثـورة الصناعيـة الجديـدة، وتسـريع بنـاء المجتمـع الموفـر للطاقـة، المنخفـض الانبعاثـات، المحافـظ علـى المـوارد، والصديـق للبيئـة، وكذلـك اعتبارهـا فرصـة لبنـاء الحضـارة البيئيـة، وذلـك كلـه لتخفيـف الضغـط الدولـي علـى الصيـن للحـد مـن الانبعاثـات، ولتغييـر موقـف الصيـن السـلبي فـي المفاوضـات الدوليـة بشـأن تغيـر المنـاخ، والحـرص علـى أن يكـون لهـا صـوت أعلـى عنـد صياغـة قواعـد إدارة المنـاخ العالميـة. كمـا يجـب زيـادة دعـم البحـث العلمـي فـي مجـال تغيـر المنـاخ، حيـث إن هـذا لا يفضـي فقـط إلـى تعزيـز القيـادة الوطنيـة فـي مفاوضـات المنـاخ الدوليـة، وتعزيـز عمليـة دمـج الاسـتنتاجات العلميـة المتعلقـة بالمصالـح الوطنيـة داخـل الإجمـاع السياسـي الدولـي فحسـب، بـل يمكـن أن يوفـر أيضًـا دعمًـا نظريًـا للاسـتجابة المحليـة لتغيـر المنـاخ.

الفصل الخامس

التغير المناخي باعتباره إشكالية إنمائية

أولًا: الاستعانة بمفاهيم وأساليب التنمية في الاستجابة لتغير المناخ.

يجب ألا نستجيب لتغير المناخ من خلال ركود التنمية وخفض نوعية الحياة، بل يجب علينا استخدام التنمية لحل تحديات تغير المناخ. إن اتجاه مناصرة البيئة الذي ظهر في خضم عملية الاستجابة لتغير المناخ يرى أن الدعوة إلى تقليل الانبعاثات ومواجهة الاحتباس الحراري لا تعني مطلقًا منع قيادة السيارات أو حظر الطيران أو حتى تقليل أنوار المنازل، فهذا أمر مستحيل عمليًا. إن التنمية في حد ذاتها هي أساس التنمية المستدامة، كما أن «التنمية هي الوسيلة الرئيسة لحل جميع المشاكل في الماضي وحتى في المستقبل»[34]. وتظهر العديد من الأمثلة المحلية والأجنبية أن القدرة على إدارة البيئة وحمايتها، بما في ذلك الاستجابة لتغير المناخ، تتناسب بشكل مباشر مع مستوى التنمية في دولة أو منطقة. وإذا غابت القوة المناسبة لفعل ذلك، فلن يجدي أي شيء نفعًا.

بالنسبة للدول المتقدمة، فإن إشكالية الاستجابة لتغير المناخ تنتمي فعليًا إلى إشكاليات ما بعد الحداثة، وبالنسبة إلى عدد كبير من الدول النامية، فإن مواجهة هذه المشكلة أصبحت شيئًا حتميًا في الوقت الذي ما زالت عمليات التصنيع والتحديث والتمدن غير مكتملة. وينص مبدأ «مستقبلنا المشترك - من أرض واحدة إلى عَالَمٍ واحد» الصادر عن اللجنة العالمية للبيئة والتنمية على أن «الفقر هو السبب الرئيسً وهو كذلك النتيجة الرئيسة للمشاكل البيئية العالمية، لذلك لا يوجد رأي أوسع يشمل

34- خطاب المدير التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة أكيم شتاينر في منتدى إكسبو العالمي حول "التغير البيئي والمسؤولية الحضرية" في يوليو 2010.

العوامل التي تساهم في الفقر العالمي وعدم المساواة الدولية، كما أن التعامل مع القضايا البيئية يتم بشكل عقيم». ومن الواضح أن هذا المبدأ الذي طرحته منظمة الأمم المتحدة ينطبق على الاستجابة لتغير المناخ. في الواقع طرح بعض العلماء من دول متقدمة أيضًا أن النشاط الرئيس للحد من تأثير تغير المناخ ليس بناء السدود أو زراعة المحاصيل المقاومة للجفاف في البلدان النامية، ولكن تعزيز التنمية الشاملة السريعة في بلدان إفريقيا، آسيا، وأمريكا اللاتينية.

ثانيًا: التحقيق المتوقع للنموذج الإنمائي القائم على «الفصل المزدوج».

يمكن أن تسير التنمية والاستجابة لتغير المناخ وحماية البيئة جنبًا إلى جنب، كما أن «الفصل المزدوج»[35] نموذج محتمل وهدف يمكن الوصول إليه. ويرى منحنى كوزنتز البيئي أن هناك علاقة منحنية «مقلوبة على شكل حرف «U» اللاتيني بين درجة التلوث البيئي وبين مستوى دخل الفرد. وعلى مستوى إشكالية تغير المناخ، فعندما تكون الدولة في مرحلة التسلق للمنحنى «المقلوب»، ستشهد البلاد نموًّا اقتصاديًّا، وستزيد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بشكلٍ حتميٍّ، أما عندما تكون الدولة في المرحلة الهابطة على الجانب الأيمن من المنحنى «المقلوب»، فقد تدخل البلاد في مرحلة التطور الحميد القائم على «الفصل المزدوج»، ويتم خلالها تنمية الاقتصاد مع خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وتظهر نتائج الاستطلاعات التي نفذتها الأمم المتحدة حول الطاقة وتغير المناخ في العديد من الدول، بما في ذلك الصين خلال السنوات العشر الأولى من القرن الحادي والعشرين أنه لا يمكن لحماية البيئة أن تسبب تباطؤ التنمية الاقتصادية، أو لا يتعين بالضرورة على التنمية الاقتصادية السريعة أن تضحي بالبيئة. حيث «يمكننا تقليل استهلاك الطاقة، ويمكننا تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، كما يمكننا أن نخفض أكثر من 80٪ دون التسبب في مشاكل اقتصادية أخرى أو التسبب في إعاقة التنمية الاقتصادية»[36]. إن من غير

35- تركز الأداة التي اقترحتها منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية لقياس العلاقة بين التنمية الاقتصادية وجودة البيئة على قياس الضغط بين التنمية الاقتصادية ومدخلات استهلاك المواد والبيئة الإيكولوجية لقياس استدامة نموذج التنمية الاقتصادية.

36- وانغ فنغ، وفنغ قن فو: "العوامل المؤثرة في التنمية الاقتصادية المنخفضة الكربون في الصين وتأثيرها على الحد من انبعاثات الكربون»، «الإشكالات الاقتصادية الصينية»، العدد الخامس لعام 2011.

المقبـول أن تضحـي الغالبيـة العظمـى مـن الـدول الناميـة بالنمـو الاقتصـادي مقابـل تخفيـض انبعاثـات ثانـي أكسـيد الكربـون، وفـي خضـم معضلـة النمـو الاقتصـادي وخفـض انبعاثـات ثانـي أكسـيد الكربـون، فـإن البحـث عـن مسـار التنميـة الاقتصاديـة منخفضـة الكربـون هـو الخيـار الوحيـد الصحيـح.

ثالثًا: تُعَدُّ التقنيات عنصرًا حاسمًا في الاستجابة للتغير المناخي.

إن العلـم والتقنيـات عامـلان حاسـمان فـي الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ، وقـد يتجـاوز دورهمـا محصلـة العوامـل الأخـرى[37]. ويمكـن رؤيـة هـذا الـدور الـذي يلعبـه العلـم والتقنيـات فـي تطويـر واسـتخدام الطاقـة الجديـدة. ففـي الوقـت الـذي يواجـه فيـه العالـم مشـكلة نفـاد الطاقـة الأحفوريـة، وتحديـات الاحتبـاس الحـراري، اكتشـف البشـر أن الطاقـة الشمسـية السـاقطة علـى الأرض فـي كل ثانيـة تعـادل الطاقـة الناتجـة عـن 50 مليـار طـن مـن الفحـم القياسـي، كمـا يبلـغ متوسـط الطاقـة الشمسـية التـي تتلقاهـا الأرض 1367 واط لـكل متـر مربـع. إن الصيـن إذا تمكنـت مـن وضـع أجهـزة توليـد الطاقـة الشمسـية فـي مسـاحة 2% مـن صحـاري جوبـي أو الأماكـن الصحراويـة الأخـرى، أو تمكنـت مـن تثبيـت تلـك الأجهـزة فـي 20% فقـط مـن المبانـي الحضريـة، فسـيمكنها توليـد 29 تريليـون كيلـوواط سـاعة مـن الكهربـاء سـنويًّا، وهـي الكميـة الكافيـة لتلبيـة ثلـث الطلـب علـى الكهربـاء فـي البـلاد. ومـع ذلـك فـإن العلـم والتكنولوجيـا هـو العامـل الحاسـم لتطويـر مصـادر طاقـة جديـدة مثـل الطاقـة الشمسـية. إن كل مـن يمتلـك تقنيـات متقدمـة لتطويـر واسـتخدام مـوارد الطاقـة الجديـدة سـيكون لـه الحـق فـي تطويـر واسـتخدام هـذه المـوارد، ومـن يكـون قـادرًا علـى إتقـان وامتـلاك هـذه المـوارد سـيأخذ فـي يـده زمـام المبـادرة فـي حـل مشـكلتَيِّ أمـن الطاقـة وأمـن المنـاخ.

وبالمقابـل فـإن الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ نفسـه توفـر فرصًـا مواتيـةً للتقـدم التكنولوجـي. حيـث قـام علمـاء مـن المتحـف الوطنـي للتاريـخ ومـن جامعـة كامبريـدج بتتبـع تاريـخ تغيـر المنـاخ علـى مـدى مليونَـيِّ عـامٍ مضـت، ووجـدوا أن الفتـرة التـي أصبـح فيهـا منـاخ الأرض

37- خطاب المدير التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة أكيم شتاينر في منتدى إكسبو العالمي حول "التغير البيئي والمسؤولية الحضرية" في يوليو 2010.

أكثر برودةً أو دفئًا لم تَعُقْ التنمية البشرية، بل على العكس، فقد عززت بشكلٍ كبيرٍ التطور البشري. إن السبب الأساسي في ذلك أن الاستجابة لتغير المناخ تدفع التقدم والابتكار التقني، كما توفر محفزًا ومنصة للنهوض بالثورة الصناعية الجديدة، الإسراع من بناء دولة مبتكرة، وتحقيق طفرة تطورية.

وواقعيًّا اغتنمت الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي ودول أخرى الفرص المواتية لتعزيز التقدم العلمي والتقني استجابة لتغير المناخ. فعلى سبيل المثال أطلقت الولايات المتحدة الأمريكية استراتيجية جديدة للطاقة في الوقت المناسب، كما قامت بتطوير ودراسة صناعات الطاقة الذكية القائمة على الكربون المنخفض مثل الموصلات الفائقة، الشبكات الذكية، والحوسبة السحابية، الأمر الذي يوفر دعمًا قويًّا للحفاظ على مكانتها الرائدة في الاقتصاد العالمي وفي تطوير العلوم والتقنيات[38].

اقتباس 1-1 اكتساب الاتحاد الأوروبي ميزة نسبية من خلال تعزيز قضايا المناخ.

أجبرت أزمة النفط أوروبا في سبعينيات القرن الماضي على التحول إلى نموذج تنمية موفر للطاقة ومنخفض الكربون، وكانت المخاوف بشأن الطاقة والأمن الاقتصادي هي الأسباب الأولية التي جعلت الاتحاد الأوروبي يشرع في التحول منخفض الكربون. إن الدول الأوروبية لا تستطيع الحصول على إمدادات الطاقة من خلال وسائل متعددة مثلما تفعل الولايات المتحدة الأمريكية، حيث تضطر إلى السير على طريق تقليل الاعتماد على واردات الطاقة، توفير استخدام الطاقة الأحفورية، وتطوير الطاقة المتجددة. وبدأت أوروبا في وقت مبكر في تحسين كفاءة الطاقة وتطوير الطاقة منخفضة الكربون، كما أن القيادة هنا يمكنها أن تضعف المزايا التقليدية للمنافسين الاقتصاديين مثل الولايات المتحدة الأمريكية، روسيا، ودول الشرق الأوسط من خلال قيود خفض الكربون، ومن خلال ذلك يحقق الاتحاد الأوروبي ميزات نسبية. كما أن تعزيز تطوير النظام المناخي الدولي يمكن أن يفيد الاتحاد الأوربي في تحقيق استراتيجيات تفضيلية في تصدير تقنيات الطاقة الجديدة. كما أن الطبيعة الكلية

38- وو جيانغ دونغ: "الاقتصاد الأخضر يعيد هندسة الولايات المتحدة الأمريكية: تفكيك استراتيجية أوباما الكبرى للطاقة"، "مجلة عصر العلم"، عدد العشرين من يناير من عام 2009

لقضيـة المنـاخ تسـاعد علـى تعزيـز وحـدة أعضـاء الاتحـاد الأوروبـي وعمليـة التكامـل فـي الاتحـاد الأوروبي.

المصـدر: «الاتحـاد الأوروبـي يكتسـب ميـزة نسـبية مـن خلال تعزيـز قضايـا المنـاخ»، «الاقتصاد والسياسـة العالميـة»، العـدد الثامن لعـام 2012.

اقتباس 1-2 مشروع تحويل النفايات إلى وقود.

نجحـت مجموعـة وو خـان صـن شـاين كاي دي للطاقـة الجديـدة فـي تطويـر الجيـل الثانـي من مشـروع الوقـود الحيـوي «تحويـل النفايـات إلـى وقـود». وخـلال هـذه التقنيـة يتـم وضـع رقائـق الخشـب التـي تحتـوي علـى نسـبة رطوبـة أقـل مـن 15٪ فـي بـرج التبخيـر لتحليلهـا إلـى غـازاتٍ تحتـوي علـى الكربـون والهيدروجيـن، ثـم يتـمُّ تشـكيل وقـود الديـزل الحيـوي الهيدروكربونـي تحـت تأثيـر المحفـز. ويحتـوي الوقـود الحيـوي الـذي تنتجـه الشـركة علـى 50٪ مـن الديـزل الحيـوي و50٪ مـن زيـت الطيـران الحيـوي والغـاز الحيـوي. ويمكـن للطائـرات والسـيارات أن تسـتخدم هـذا الوقـود بشـكل مباشـر دون أي تعديـل، ويعـادل سـعر هـذا الوقـود سـعر النفـط المكـرر العـادي، ومـن ناحيـة أخـرى يمكـن لوقـود الكتلـة الحيويـة أن يعطـي طاقـة تشـغيل أكبـر بنسـبة 10% مقارنـة بالبنزيـن العـادي. وهـو فعَّـالٌ فـي التقليـل مـن التلـوث البيئـي بعـد الاسـتخدام، وذلـك نظـرًا لأنـه لا يحتـوي علـى المعـادن الثقيلـة والكبريـت والفوسـفور والزرنيـخ وعناصـر أخـرى. ويمكـن إنتـاج طـن واحـد مـن الديـزل الحيـوي مـن خـلال 43 طنًـا مـن الحطـب أو قـش المحاصيـل. وتبلـغ التكلفـة 6000 يـوان صينـي لـكل طـن، وتبلـغ تكلفـة المـواد الخـام 52.6% مـن هـذا المبلـغ. كمـا يمكـن لمزارعـي المـواد الخـام أن يربحـوا 3000 يـوان لـكل طـن. وأنشـأت الشـركة قواعـد للمـواد الخـام فـي أكثـر مـن 300 بلديـة فـي جميـع أنحـاء البـلاد، ودفعت المزارعيـن للمشـاركة فـي بنـاء قواعـد الطاقـة مـن خـلال الاسـتثمار فـي التقنيـات، رأس المـال، والإدارة. تُنتِجُ الصيـن نحـو 1.2 مليـار طـن مـن النفايـات الزراعيـة ونفايـات الغابـات سـنويًّا. ويتـم اسـتخدام جـزء صغيـر مـن هـذه النفايـات، ويكـون مصيـر نحـو 800 مليـون طـن إمـا الحـرق أو التعفـن. وإذا كان كل شـيء يمكـن أن يكـون صالحًـا للتحويـل مـن «نفايـات إلـى وقـود»، فـإن الإنتـاج السـنوي يمكـن أن يصـل إلـى 200 مليـون طـن، وهـو مـا يقتـرب مـن كميـة النفـط الخـام التـي اسـتوردتها الصيـن فـي عـام 2012، والتـي بلغـت 271 مليـون طـن.

رابعًا: التأقلم مع تغير المناخ يوفر الدعم الاقتصادي والتكنولوجي للتنمية العلمية.

توفـر الاسـتجابة العالميـة لتغيـر المنـاخ الوسـائل التقنيـة والاقتصاديـة لتحويـل التنميـة الاقتصاديـة وتحقيـق التنميـة المسـتدامة. اسـتخدام الناتـج المحلـي الإجمالـي الأخضـر ليحـل محـل الناتـج المحلـي الإجمالـي التقليـدي، وإنشـاء نظـام للاسـتخدام المدفـوع للمـوارد الطبيعيـة وتأسـيس آليـات للتعويـض البيئـي، كلهـا بمثابـة نظـم وآليـات مؤسسـية هامـة للإحصـاء، التقييـم، والاختبـار هادفـة لتعزيـز التحـول فـي نمـط التنميـة الاقتصاديـة وتحقيـق التنميـة المسـتدامة، والأمـر هنـا ليـس مهمًـا فحسـب، بـل أصبـح مُلحًّـا وحَرِجًـا للغايـة. ولكـن مـع صعوبـة تحديـد التأثيـرات البيئيـة، ومـع تعقيـد التأثيـرات البيئيـة نفسـها مثـل تأثيـر التراكـم، تأثيـر التركيـب، وتأثيـر الحـد الأدنـى وغيرهـا، فمـن الصعـب تحديـد العناصـر المؤثـرة فـي العلاقـات المقابلـة بيـن مسـتوى انبعـاث الملوثـات، وبيـن مسـتوى الضـرر البيئـي، ممـا يجعـل مـن الصعـب حـل المشـاكل التقنيـة مثـل تسـعير المـوارد الطبيعيـة والبيئيـة، ودرجـة التحلـل السـنوي، وبالتالـي يعـوق تفعيـل الناتـج المحلـي الإجمالـي الأخضـر والاسـتخدام المدفـوع للمـوارد الطبيعيـة، ويصعـب علـى آليـة التعويـض البيئـي الدخـول إلـى المسـتويات التشـغيلية، وبالتالـي يحـدث التطـور البطـيء. إن نظـم تـداول انبعاثـات الكربـون، تمويـل الكربـون، وضرائـب الكربـون التـي تنشـأ فـي عمليـة الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ قـد تقـدم أو أنهـا قدمـت بالفعـل الإلهـام والمرجعيـة لحـل المشـاكل الاقتصاديـة والتقنيـة المذكـورة بالسـابق فـي عمليـة التنميـة المسـتدامة.

خامسًا: أساليب المعيشة ومفاهيم الاستهلاك في المجتمع منخفض الكربون.

اقترحـت الهيئـة الحكوميـة الدوليـة المعنيـة بتغيـر المنـاخ فـي عـام 2001 أن تغييـر الأنمـاط الاسـتهلاكية علـى المـدى الطويـل يُعَـدُّ أكثـر أهميـة مـن تنفيـذ سياسـات وتدابيـر خفـض الانبعاثـات وحدهـا، كمـا اقترحـت الهيئـة فـي عـام 2008 أن أهـم السـلوكيات التـي تؤثـر بشـكل إيجابـي علـى إجـراءات التخفيـف تشـمل التغيـرات فـي أنمـاط الاسـتهلاك، التعليـم والتدريـب، التغيـرات فـي سـلوك السـكان داخـل المبانـي، احتياجـات إدارة المواصـلات، وغيـر ذلـك[39].

39- وانغ فنغ، وفنغ قن فو: "العوامل المؤثرة في التنمية الاقتصادية المنخفضة الكربون في الصين وتأثيرها على الحد من انبعاثات الكربون»، «الاشكالات الاقتصادية الصينية»، العدد الخامس لعام 2011.

1. توجيه سلوك الاستهلاك العام وإنشاء نمط استهلاك اجتماعي منخفض الكربون. إن مفاهيم الاستهلاك العامة وطريق الاستهلاك بمثابة توجه لسلوكيات الإنتاج في الشركات، كما أنها الأساس الاجتماعي للانتقال إلى نمط التنمية منخفض الكربون. كما يمكن النظر إلى الاستهلاك المنخفض الكربون باعتباره نوعًا من الأخلاق الاجتماعية، تلك الأخلاق التي توجه وتقود وتؤطر السلوك الاستهلاكي للجماهير، وتدعو إلى حضارة صحيحة وأساليب استهلاكية مناسبة[40].

2. يُفيد نظام إصدار شهادات الملصقات البيئية في توجيه السكان لشراء منتجات ذات استهلاك منخفض للطاقة.

3. حثَّ الجماهير على إدراك العواقب الوخيمة المترتبة على «تأثير الاحتباس الحراري» و»أزمة المناخ» وحرج الوقت. وبه، يتم إرساء الوعي بالمسؤولية والرسالة تجاه توفير الموارد وحماية البيئة. والبدء بتفاصيل الحياة الصغيرة مثل الانتباه إلى إعادة تدوير البطاريات المستعملة، فرز النفايات، تقليل ومقاومة استخدام الأجهزة التي تستخدم لمرة واحدة، الاعتماد على «أنماط الحياة منخفضة الكربون» والترويج لها.[41]

4. تطوير واستخدام وسائل النقل العام ومترو الأنفاق كوسيلة لتوفير واستخدام الطاقة بكفاءة. إن الطلب الشعبي على السيارات الخاصة يمثل إرضاءً نفسيًّا أكثر من كونه حلًّا لمشاكل السفر الحقيقية. لقد كانت الولايات المتحدة الأمريكية واحدة من أكثر الدول تطوُّرًا في مجال السكك الحديدية في العالم، وبعد الحرب العالمية الثانية أنشأت الولايات المتحدة الأمريكية العديد من الطرق لدعم التنمية الريفية، وتم تعليق العديد من خطوط الركاب ولا سيما في المناطق الغربية. وبالإضافة إلى ذلك يعيش العديد من الأشخاص في الولايات المتحدة في الضواحي، مما يؤدي إلى انتشار السيارات الخاصة وتدهور وسائل النقل العام، ويُعَدُّ هذا فشلًا كبيرًا للولايات المتحدة الأمريكية.

40- خه جيان كون: «الطريق الضروري لرفع القدرة التنافسية الأساسية»، «جريدة الشعب اليومية»، عدد العشرين من أكتوبر من عام 2010

41- خه جيان كون: «»تنمية الطاقة في الصين والاستجابة لتغير المناخ»، «المجلة الصينية للسكان، الموارد، والبيئة» العدد العاشر لعام 2011.

الفصل السادس

الآليات السوقية فيما يخصُّ الاستجابة لتغير المناخ

أولًا: الأساس النظري لآليات السوق فيما يخص الاستجابة لتغير المناخ.

(1) أسلوب حقوق الملكية هو أفضل أداة سوقية للاستجابة لتغير المناخ.

اقترح تيم ورستال، كبير الباحثين في معهد آدم سميث بالمملكة المتحدة «الاعتماد على وسائل السوق لحل مشكلة تغير المناخ». إن تغير المناخ نفسه، والاستعانة بمنظمة الأمم المتحدة ذاتها للاستجابة لتغير المناخ كلاهما إشارة واضحة على فشل آليات السوق في العامل مع هذا الأمر. ولكن إصلاح آليات السوق وإعادة بناء «سوق لصالح الإنسان» قد أشار إلى تضمين الوسائل المالية في كبح تغير المناخ، وذلك من شأنه أن يطور آليات جديدة وأسواق جديدة تتعلق بالاستجابة لتغير المناخ في إطار السوق.

واقترحت آن كارلسون الأستاذة بجامعة كاليفورنيا في لوس أنجلوس أن تتضمن أدوات السوق «خطط تداول محدودة وسياسات داعمة». إن التداول المحدود هو ما يسمى بطريقة حقوق الملكية. إن فتح المجال أمام السلع العامة ليكون لديها تعريفٌ واضحٌ لحقوق الملكية الخاصة يجعل السلوكيات الملوثة التي لم يكن لها طريقة تداول أو لم يكن لها سعر (مثل انبعاث الغازات) تكتسب حدود ملكية خاصة، ومن هنا يمكن تداولها وخلق آلية تسعير لها، كما يمكن تكوينها بواسطة آليات السوق لتحقيق حالة التوازن المطلوبة[42]. وبالإضافة إلى حقوق الملكية، فإن هناك لوائح

42-"تدريس مبادئ الاقتصاد منخفض الكربون لمديري الأعمال، شبكة باي دو وين كو"، HTTP//WenkuBaidu/73A860D551887BF HTML، تاريخ آخر زيارة: الأول من ديسمبر 2014.

أخـرى مثـل السـلوكيات التقييديـة والمحظـورة، ومعاييـر الوصـول الفنيـة والموافقـات الإداريـة، وطـرق الرقابـة الإداريـة الأخـرى، وتشـمل فـي الوقـت نفسـه الأسـاليب الاقتصاديـة مثـل ضريبـة الكربـون والضرائـب البيئيـة.

ويـرى ديمسـكتز أن إحـدى الوظائـف الرئيسـة لحقـوق الملكيـة هـي توجيـه النـاس لاسـتيعاب الحوافـز الخارجيـة. وتعتقـد آن كارلسـون أن نهـج حقـوق الملكيـة يسـمح للسـوق بتحديـد أسـعار الكربـون، والأمـر متـروك للمتسـبب فـي انبعاثـات الغـازات لتقريـر مـا إذا كان سـيقلل مـن الانبعاثـات وكيفيـة ذلـك. ومـن المتوقـع أن يصبـح هـذا الأمـر آليـةً فعَّالـةً للحـد مـن انبعاثـات الغـازات الدفيئـة.

إن الأسـاليب الاقتصاديـة مثـل ضرائـب الكربـون تعكـس مبـدأ المنفعـة ومبـدأ المسـؤولية فـي اقتصـاد السـوق، فمـن يلـوث سـيدفع ثمـن تلويثـه، ومـن يسـتهلك يتحمـل ثمـن اسـتهلاكه، وعلـى الرغـم مـن ذلـك فـإن هـذه الطريقـة تتبنـى تدابيـر إلزاميـة لقمـع الانبعاثـات، وهـي التدابيـر التـي قـد لا تمنـع التطـور فحسـب، بـل قـد تتجـاوز أيضًـا قـدرات التحمـل لـدى المؤسسـات، وبالتالـي فهـي خيـارٌ صعـبٌ علـى المؤسسـات. وعـلاوةً علـى ذلـك، فـإن هـذه الطريقـة فـي اكتشـاف الأسـعار (تحديـد التكلفـة) غالبًـا مـا تكـون إداريـةً وقانونيَّـةً؛ لذلـك من الصعـب تحقيـق التوافق بيـن المنافع وبيـن المسـؤوليات الفعَّالـة[43]. ويتوافـق أسـلوب حقـوق الملكيـة مـع مبـدَأيِ الإلـزام والتنافسـية، حيـث لا يمكنهـا فقـط ضمـان اختيارهـا مـن قبـل المؤسسـات وقابلية تـداول السـلع العامـة (البيئة)، ومـن ثـمَّ تحقيـق الأهـداف الاجتماعيـة للحفـاظ علـى المـوارد وحمايـة البيئـة بشـكل شـامل، بـل تصبـح فعَّالـةً فـي إنشـاء آليـات لدعـم الخـروج وتمكيـن الشـركات المنسـحبة مـن الحصـول علـى عوائـد التـداول كاملـة، وبالتالـي يتـم تنفيـذ التحـول بسلاسـة وتمكيـن طرفـي التـداول مـن اكتسـاب عوامـل تعزيـز التنميـة.

(2) يحتاج أسلوب حقوق الملكية إلى أشكال أخرى من المساعدة والدعم.

وقارنـت أن كارلسـون وآخـرون خطة التـداول المحـددة بالسياسـات التكميلية، ورأوا بعـد المقارنـة أن أسـلوب حقـوق الملكيـة يتطلـب أيضًـا العديـد مـن سياسـات الدعـم

43- "الاقتصاد منخفض الكربون"، شبكة باي دو وين كو، HTTP:/WINKUBIDU/View/710D944B35EF3403HTML، تاريخ آخر زيارة.

التكميلية. وتتضمن السياسات الإضافية العديد من التدابير الإدارية، ومنها إنشاء نظم التحكم الكامل في الانبعاثات، تحديد حصص الطاقة المتجددة، وضع معايير انبعاث الملوثات، معايير انبعاث محطات الطاقة التي تعمل بالفحم، ومعايير الوقود منخفض الكربون، ومعايير كفاءة وقود المركبات، بالإضافة إلى الأساليب الاقتصادية مثل الضرائب البيئية وضرائب الكربون.

ويرى جون براون الرئيس السابق لشركة بريتيش بتروليوم أنه يمكن للسياسات التكميلية أن تتحكم أكثر وبشكلٍ مباشرٍ فيمن يجب أن يخفض الانبعاثات والطرق التي يسلكها في سبيل ذلك، ومن ثمَّ تتمُّ السيطرة بشكلٍ فعَّالٍ على انبعاثات الغازات الدفيئة. «ولا تستطيع المؤسسات الاعتماد على نفسها لتحقيق تخفيضات في الانبعاثات، فهي بحاجة إلى تطبيق نظام تداول موثوق للانبعاثات، كما أنها بحاجة إلى سيطرة حكومية صارمة قوية على الحد الأقصى للانبعاثات».

تُكمِلُ ضرائب الكربون وحقوق الملكية بعضها البعض لإنتاج قوة مشتركة كافية للاستجابة لتغير المناخ. على سبيل المثال تعزز الولايات المتحدة تداول الكربون من خلال الضرائب الكربونية دفعًا للتحول الصناعي. ويمكن أن يؤدي تطبيق ضريبة الكربون بالاشتراك مع إصلاحات السوق إلى إنتاج ضعف مقدار التخفيض في الانبعاثات مقارنة بمقدار التخفيض الناتج عن إصلاحات السوق وحدها، ولكنَّ تأثيره على الاقتصاد قليل، كما أن الزيادة في تكلفة خدمات الطاقة على الصعيد الوطني قليلة أيضًا[44].

تَستَخدِمُ السويد ضرائب الكربون لجعل استخدام الفحم والنفط أكثر تكلفة، وذلك في الوقت الذي أصبح فيه استخدام طاقة الكتلة الحيوية أكثر فاعلية من الناحية الاقتصادية. ونتيجة لذلك زاد استخدام طاقة الكتلة الحيوية بشكلٍ ملحوظٍ، كما أن كميةً كبيرةً من طاقة الكتلة الحيوية المستخدمة في تدفئة المناطق يتمُّ توليدها من المخلفات الناتجة عن قطاع الغابات، واختفى استخدام النفط والفحم من التدفئة المركزية. وحدث كل هذا دون أن يطلب من الناس تغيير أنماط حياتهم، كما أنها لم تُخضع الشركات للمساءلة الأخلاقية، حيث حدثت التغييرات المذكورة أعلاه بشكلٍ

44- تشن خونغ وان، وجانغ لاي: «التفكير في جدوى فرض ضريبة الكربون حاليًا في الصين من أجل خفض انبعاثات الغازات الدفيئة»، «مختارات في الاقتصاد والمالية» العدد الأول، عام 2009

طبيعـيٍّ. ولـم يحلـم مُديـرو محطـات التدفئـة المحليـة بـأن يصبحـوا ناشـطين أو حمـاة للبيئـة، كمـا أنهـم لـم يحاولـوا كتابـة أي كتـب حـول القضايـا البيئيـة، وبرغـم ذلـك قـادوا الاتجـاه نحـو نظـام طاقـة جديـد. ومثلمـا كان الانتقـال إلـى هـذه الطاقـة الصديقـة للبيئـة جالبًـا لنتائـج أكثـر صداقـة للبيئـة، فـإن مـا حـدث فـي هـذه القضيـة أنـه تـمَّ العثـور علـى نقطـة تلاقـي بيـن حمايـة البيئـة وبيـن مصالـح الشـركات[45].

(3) اختيار حقوق الملكية والسياسات المساعدة وفقًا للوقت والظروف المحلية.

وأشـار تيـم ورسـتال أيضًـا إلـى أنـه مـن الضـروري الانتبـاه إلـى النطـاق الخـاص بتطبيـق طريقـة حقـوق الملكيـة والسياسـة المسـاعدة، وكيفيـة اعتمـاد سياسـات التـداول المحـدودة والسياسـات المسـاعدة حسـبما تدعـو الحاجـة. وإذا وضـع صانـع القـرار فـي الاعتبـار ضمـان فعَّاليـة التكلفـة فقـط دون النظـر فـي أهـداف إضافيـة أخـرى، مثـل الحـدِّ مـن تلـوث الهـواء وخلـق فـرص العمـل وغيرهـا، فإنـه فـي الإمـكان فـي ظـل التشـغيل العـادي للسـوق يمكـن تبنـي سياسـات التـداول المحـدودة فقـط، دون السياسـات المسـاعدة. ومـع ذلـك إذا كان فشـل السـوق يحـرم المتسـبب فـي الانبعاثـات مـن القـدرة علـى تقليـل الانبعاثـات بأقـل تكلفـة، فـإن السياسـات المسـاعدة تكتسـب أهميـة بالغـة[46].

ثانيًا: تداول انبعاثات الكربون

(1) تداول انبعاثات الكربون هو آلية السوق الرئيسة للاستجابة لتغير المناخ.

إن إشـارات الأسـعار السـوقية لتـداول انبعاثـات الكربـون تسـتوعب التكاليـف الاجتماعيـة لانبعاثـات الشـركات مـن ثانـي أكسـيد الكربـون، ممـا يـؤدي إلـى تشـجيع الشـركات علـى الابتـكار فـي المجـال التقنـي، كمـا يـؤدي إلى تطويـر تقنيـات متقدمة منخفضـة الكربـون، توجيه الاسـتثمار فـي اختيـار الصناعـات والمشـاريع، وتعزيـز تنميـة الصناعـات الناشـئة منخفضـة الكربـون.

45- (سويدي) كريستيان عازر، "برامج وحلول التحديات المناخية"، الصفحة رقم 47.

46- ترجمة جيانغ خونغ: «وجوب اعتماد آليات الاستجابة لأزمات تغير المناخ على السياسات الاقتصادية»، «المجلة الصينية للعلوم الاجتماعية»، عدد الرابع عشر من سبتمبر عام 2012.

وقد نشأ تداول انبعاثات الكربون من مفهوم تداول الانبعاثات الذي اقترحه الاقتصاديون في السبعينيات. ومع الحاجة إلى التعامل مع تغير المناخ، تم توسيع وتطوير مفاهيم وطرق تداول الانبعاثات للتحكم في انبعاثات الغازات الدفيئة، كما أن المهام الإلزامية لخفض الانبعاثات المنصوص عليها في «بروتوكول كيوتو»، وخاصة آليات «الامتثال المرن» الثلاث التي أنشأها قد خلقت وسائل تشغيلية للاستجابة لتغير المناخ عن طريق آليات السوق والوسائل المالية، حتى أن تداول انبعاثات الكربون بات يستخدم على نطاق أوسع من تداول الانبعاثات.

الاقتباس رقم 1-3 تداول الانبعاثات.

يعتمد تداول الانبعاثات على نظرية حقوق الملكية للعالم الاقتصادي رونالد كوس، وهي النظرية المعروفة في الاقتصاد الغربي، كما تعتمد أيضًا على نظرية التعويض لأرثر بيجو، ويقوم أساسها القانوني على مبدأ المساواة في استخدام الموارد واستخدام الجوانب البيئية بين البشر، سواءً في الأجيال الحالية أم في الأجيال المستقبلية، فمن يستخدم المزيد من الموارد ويلوث البيئة عليه أن يقدم تعويضًا وفقًا لذلك..

إن تداول الانبعاثات هي طريقة حقوق الملكية في حماية البيئة، أي النظر إلى القدرات البيئية ومساحات الانبعاثات باعتبارها موارد، ويتم وضع الأسعار من خلال معاملات السوق، وذلك على أساس توضيح حقوق الملكية الخاصة بها، وذلك وفقًا للعديد من العوامل مثل تكلفة الحوكمة، الندرة، العرض والطلب.

إن الوظيفة الهامة الأولى لتداول الانبعاثات هي تقليل الكمية الإجمالية للانبعاثات الملوثة، وتحسين الجودة البيئية. أما الوظيفة الثانية فهي تعزيز التقدم التقني الموجه لمكافحة التلوث، وتقليل التكلفة الاجتماعية الكلية لمعالجة التلوث.

يُعَدُّ تداول الانبعاثات طريقة اقتصادية وإدارية نشأت في الولايات المتحدة الأمريكية في مجال حماية البيئة المائية والبيئة الهوائية. إن ما يرتبط بتداول الانبعاثات من قوانين ولوائح، أسواق تجارية، وآليات في الوقت الحالي في الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا يتجه حتمًا إلى النضج. ففي الولايات

المتحـدة الأمريكيـة تمـت صياغـة «خطـة الأمطـار الحمضيـة» فـي قانـون الهـواء النظيـف الأمريكـي (تعديـل) فـي عـام 1990، وتـم تحديـد الوضـع القانونـي لآليـة التحكـم فـي الانبعاثـات الكليـة والتجـارة فيهـا بشـكل رسـمي، وتـم اسـتخدامها لتقليـل انبعاثـات ثانـي أكسـيد الكبريـت ومنـع تلـوث الأمطـار الحمضيـة والسـيطرة عليـه. وخـلال الفتـرة مـن عـام 1990 إلـى عـام 2006 زاد توليـد الكهربـاء فـي صناعـة الطاقـة الأمريكيـة بنسـبة 37%، وبرغـم ذلـك انخفضـت انبعاثـات ثانـي أكسـيد الكبريـت بنسـبة 40٪، وانخفضـت انبعاثـات أكاسـيد النيتروجيـن بنسـبة 48٪، كمـا انخفـض ترسـب الكبريتـات الرطبـة فـي أجـزاء مـن الغـرب الأوسـط وشـمال شـرق الولايـات المتحـدة بنسـبة تتـراوح بيـن 25 ٪ إلـى 40 ٪، ممـا يـدل علـى التحكـم الكبيـر فـي التلـوث وتأثيـرات حمايـة البيئـة.

(2) النظام التجاري الدولي لانبعاثات الكربون.

1. الاتحـاد الأوروبـي: تأسـس سـوق تجـارة انبعاثـات الكربـون فـي عـام 2005، وهـو أكبـر نظـام لتـداول الكربـون فـي العالـم، ويغطـي سـبعةً وعشـرين عضـوًا فـي الاتحـاد الأوروبي، بالإضافـة إلـى إحـدى عشـر ألـف شـركة فـي أيسـلندا وليختنشـتاين والنرويـج ترتبـط بعلاقـات وثيقـة مـع الاتحـاد الأوروبـي. واحترامًـا لمبـدأ «القيـود والتـداولات»، وبنـاءً علـى إجمالـي انبعاثـات الكربـون السـنوية، يتـم إصـدار 2 مليـار طـن مـن مخصصـات انبعاثـات الكربـون للمؤسسـات داخـل الـدول الأعضـاء مجانًـا كل عـام مـن خـلال هـذا النظـام. وإذا تجـاوزت المؤسسـات كميـة الانبعاثـات المخصصـة لهـا تتلقـى العقـاب، وإذا قامـت المؤسسـات بخفـض الانبعاثـات، فحينهـا يمكـن أن تحصـل علـى الائتمـان. ويمكـن تـداول حصـص وائتمـان الكربـون فـي أسـواق الكربـون حسـب التصاريـح. وبالإضافـة إلـى المصانـع، يشـمل المشـاركون فـي سـوق تـداول الكربـون أيضًـا البنـوك والمؤسسـات الاسـتثمارية وشـركات تـداول الكربـون[47].

47- "خضوع آلية الاتحاد الأوروبي لتداول الكربون لمبدأ (القيود والتداولات)"، شبكة تداول الانبعاثات الكربونية في الصين، http: / / blog sina com cn / s / blog_a0ceca6001001criyt html، تاريخ آخر زيارة: 1 ديسمبر 2014.

2. الولايات المتحدة الأمريكية: تم إنشاء بورصة شيكاغو للمناخ في عام 2003، وهي ثاني أكبر سوق لتداول الكربون في العالم، كما أنه نظام تداول الكربون الإقليمي الناضج، وتقدم بشكل أساسي خدمات تجارية لعشر ولايات وشركات تجارية طوعية تتولى مهام خفض الانبعاثات بشكلٍ اختياريٍّ[48]. وتشمل أنواع المعاملات جميع الغازات الدفيئة الستة بما فيها ثاني أكسيد الكبريت. وتطبق البورصة نظامًا صارمًا للرقابة والمحاسبة، الأمر الذي يوفر دعمًا قويًّا لمعاملات السوق.

3. كوريا الجنوبية: صدر قانون النظام الوطني لتداول الكربون في عام 2012، والذي ينصُّ على أنه يمكن للشركات شراء وبيع تصاريح انبعاثات الكربون أو شراء مصارف الكربون في إطار آلية الأمم المتحدة النظيفة. وقد شاركت أكثر من 450 شركة في آلية تداول الكربون الكورية، وتمثل انبعاثات هذه الشركات نحو 60٪ من إجمالي انبعاثات البلاد. كما ستقوم كوريا الجنوبية أيضًا بتطبيق قانون نظام تداول الكربون رسميًّا في عام 2015. وفي ظل الضغوط الصارمة لخفض الانبعاثات، فإن كوريا الجنوبية قد تمتلك سوقًا عالميًّا لتداول الكربون.

(3) تجارب وتطورات تداول انبعاثات الكربون في الصين.

1. سبع مناطق تجريبية لتداول الكربون في عموم البلاد.

أصدرت بكين خطة لتداول الكربون، كما خصصت انبعاثات الكربون لصالح ثلاثمائة مؤسسة، وبدأت التداول في نهاية عام 2013. وأصدرت تيانجين خطة تنفيذ تداول الكربون في فبراير من عام 2013، وقد تم الانتهاء من بناء العناصر الأساسية لتداول انبعاثات الكربون في البداية، بما في ذلك تطوير إجراءات إدارة سوق الكربون الإقليمية، إنشاء نظام لتسجيل تداول الكربون ومنصات للتداول، إنشاء نظام موحد للرصد والإبلاغ والتحقق، وكذلك تحسين أنظمة الإشراف على السوق وغيرها. وقد ضمت خو بيي مئة وسبع شركة في المشروع التجريبي، كما قاربت خطة تنفيذ

48- "السوق العالمي لتداول الكربون في صعود مستمر"، شبكة شين خوا، / 08 / 2010-12 / news xinhuanet com / world / :http / / c_12860186_2 html، تاريخ آخر زيارة 1 ديسمبر 2014.

شـنغهاي لبنـاء سـوق ماليـة للكربـون علـى الاكتمـال[49]. أمـا شـينجين فـلا تمتلـك مصـادر كربونيـة كبيـرة مثـل الصناعـة الكيميائيـة الثقيلـة، الفـولاذ، وتوليـد الطاقـة الحراريـة، ولكـن مـن خـلال التحكـم فـي «مصـادر الكربـون غيـر المباشـرة» بغـرض تحقيـق توفيـر الطاقـة وخفـض الانبعاثـات، أصبـح تحقيـق أهـداف خفـض انبعاثـات الغـازات الدفيئـة فـي البـلاد بمثابـة القـوة الدافعـة لتـداول الكربـون فـي شـينجين، كمـا اقترحـت شـينجين هدفًـا يتمثـل فـي وصـول تـداول الكربـون السـنوي إلـى 30 مليـون طـن.

حـددت الصيـن مسـؤوليات ووظائـف الأطـراف المشـاركة فـي إنشـاء نظـام تـداول الكربـون، كمـا تـم وضـع البنـاء القانونـي الداعـم، بالإضافـة إلـى تأسـيس وبنـاء وكالات التصديـق الخارجيـة المختصـة بتـداول انبعاثـات الكربـون، كمـا أن عمليـات إنشـاء أنظمـة الاعتمـاد والتصديـق والتسـجيل، وإنشـاء منصـات التـداول، ووضـع المواصفـات والمعاييـر الفنيـة ذات الصلـة، كلهـا بحاجـة إلـى تنسـيق وتوحيـد وتحسـين بشـكلٍ كامـلٍ. وبالإضافـة إلـى ذلـك فـإن إنشـاء نظـام تجـاري وطنـي سـليم، علمـي، وفعَّـال لانبعاثـات الكربـون هـو مؤشـر هـام وشـرط ضـروري للصيـن لممارسـة تـداول انبعاثـات الكربـون.

2. أول سوق للتداول الإلزامي للكربون في الصين، وأول نجاح لتداول الحصص الفرديَّة.

فـي الرابـع عشـر مـن يونيـو مـن عـام 2013 باعـت مجموعـة شـينجين المحـدودة للطاقـة 20 ألـف طـن مـن انبعاثـات الكربـون لعـام 2013. وقامـت شـركتا قوانغدونـغ بتروتشـاينا الدوليـة المحـدودة ومجموعـة هانرجـي القابضـة بشـراء عشـرة آلاف طـن لـكل منهـا، وتـراوح سـعر الوحـدة مـن 28 إلـى 30 يـوان للطـن، بإجمالـي مبيعـات بلـغ 580.000 يـوان. إن هاتيـن الشـركتين ليسـتا مـن الشـركات المسـيطرة المدرجـة فـي نظـام تـداول الكربـون فـي شـينجين، بـل يشـاركان فـي تـداول الكربـون كمسـتثمرين فـي السـوق.

إن النهـج المحـدد فـي شـينجين لتطبيـق تـداول الكربـون يتمثـل فـي اسـتخدام المؤسسـات الصناعيـة الرئيسـة والمبانـي العامـة الكبيـرة كوحـدات للتحكـم فـي انبعاثـات الكربـون، والتـي تمثـل انبعاثاتهـا 40 ٪ مـن انبعاثـات الكربـون فـي المدينـة.

49- شينجين تبدأ رسميًّا اليوم - الإطلاق الفعلي لتداول الانبعاثات الكربونية في الصين»، شبكة التحرير، http: //www.jfdailycom/a/6338426 htm، تاريخ آخر زيارة: 1 ديسمبر 2014.

تحديد المؤسسات الرئيسة: تم تحديد 635 مؤسسة بناءً على عدد من العوامل، ومنها قيمتها الصناعية المضافة، حجمها، مستوى استهلاك الطاقة وغيرها. وفي عام 2010 بلغ إجمالي انبعاثات الكربون لهذه المؤسسات 31.73 مليون طن، وهو ما يمثل 38٪ من إجمالي انبعاثات المدينة، كما شكلت القيمة الصناعية المضافة 59٪ من إجمالي القيمة الصناعية المضافة المدينة و26٪ من إجمالي الناتج المحلي للمدينة. وخلال عامي 2013 و2015 حصلت تلك المؤسسات على 100 مليون طن من مخصصات الانبعاثات. وتضطر هذه الشركات إلى خفض متوسط كثافة الكربون بنسبة 32٪ بحلول عام 2015 مقارنة بعام 2010، ويصل متوسط معدل خفض كثافة الكربون 6.68% خلال عامي 2013 - 2015، وكلا النسبتين أعلى من الهدف المقرر لخفض كثافة الانبعاثات في المدينة خلال نفس الفترة، كما يلعبان دورًا في منتهى الأهمية تجاه أهداف الحفاظ على الطاقة وخفض انبعاثات الغازات الدفيئة خلال فترة «الخطة الخمسية الثانية عشرة»[50].

يشجع الشكل الأصلي للعضوية ويسمح للمستثمرين من المؤسسات والأفراد بالمشاركة، سواءً كانت أسواق عملهم محلية أم دولية. والغرض من هذا الشكل يتمثل في تشجيع المواطنين والفئات الاجتماعية التي لديها شعور بالمسؤولية البيئية للحد من انبعاثات الكربون الخاصة بها، وبالنسبة لانبعاثات الكربون الحتمية، فيتم التقليل منها من خلال شراء الحصص كوسيلة لتسجيل الخروج، ومن ثمَّ فإن الاستخدام الفعَّال لأسواق التداول الإلزامي للكربون سيُمَكِّنُ المواطنين والمجموعات الاجتماعية من زيادة وعيها بخصوص خفض الانبعاثات، وتعزيز أنشطة خفض الانبعاثات لعامة الناس.

تم إنشاء سوق شينجين لتداول الكربون في تشيان خاي، وكان الغرض من ذلك هو العمل مع هونج كونج لبناء سوق مشترك لتداول الكربون يربط بين شينجين وهونج كونج، بالإضافة إلى استكشاف نماذج التعاون وإجراءات الدعم، وتعزيز وضع العملة الصينية لتصبح معيارًا لتسعير عمليات تداول الكربون عبر الحدود وليصبح كذلك عملة تسوية للتداولات.

50- مصادر البيانات: يتم توفير البيانات اللازمة لتحديد القيمة الصناعية المضافة من قبل مكتب مدينة شينجين للإحصاءات، يتم توفير البيانات حول استهلاك المؤسسات للطاقة من قبل مكتب الإشراف على أسواق مدينة شينجين، مكتب إمدادات الطاقة في شينجين، وكذلك من خلال شركات Sinopec، PetroChina، وCNOOC.

تهيمن العقود الآجلة على عمليات تداول الكربون الأوروبية والأمريكية، بينما يهيمن التعامل النقدي على التعاملات في شينجين. وهناك نوعان من المنتجات التجارية المقدمة في شينجين فيما يخص تداول الكربون، ويتمثل النوع الأول في حصص الانبعاثات الكربونية التي خصصتها الهيئة الوطنية للتنمية والإصلاح لإجمالي 635 مؤسسة صناعية و197 مبنى، أما النوع الثاني فيتمثل في تخفيضات الانبعاثات المعتمدة، أي مشاريع خفض انبعاثات الكربون. ويتم إدراج مالك المشروع في عمليات التداول بعد أن يتقدم بطلب إصدار. ويمكن للمستثمرين الأفراد فتح حساب في بورصة الكربون، ويبلغ الحد الأدنى للمشاركة الأولى 3000 يوان.

ومن المنتظر في المستقبل أن تقوم شينجين كذلك بدمج الطاقة الجديدة داخل إدارة تداول انبعاثات الكربون، وبذلك يتحقق الانتقال من الترويج الإلزامي لاستخدام مركبات الطاقة الجديدة إلى الترويج من خلال المحاصصة. وبحلول عام 2015 ستنشئ شينجين ثلاثة قطاعات رئيسة، وهي سوق المشروعات الصناعية، سوق كربون البناء، وسوق كربون النقل، الأمر الذي سيشكل نظامًا شاملًا ومتعدد المستويات للتحكم في انبعاثات الكربون.

اقتباس رقم 1-4: تطوير شركة جه جيانغ خونغ شه المحدودة للأسمنت مشروع آليات التنمية النظيفة.

تقع الشركة في مدينة لان شي بمقاطعة جه جيانغ، وهي مؤسسة كبيرة الحجم تُنتِجُ بشكلٍ رئيس الأسمنت عالي الجودة، وتحتل المرتبة التاسعة في مجال صناعة الأسمنت الوطنية.

إن الميزة الرئيسة للشركة هي استخدام غازات العوادم لتوليد الكهرباء. وفي السابق كانت تنبعث كميات كبيرة من غازات العوادم وعلى رأسها ثاني أكسيد الكربون، وهي الغازات التي تبلغ حرارتها 350 درجة مئوية أو أقل، وكانت تنبعث من مبرد الكلنكر الموجود عند رأس الفرن، ومن جهاز التسخين المسبق عند طرف الفرن. وتمثل تلك الحرارة المنبعثة أكثر من 35 ٪ من إجمالي الحرارة الناتجة عن نظام حرق الكلنكر الأسمنتي. تقوم المؤسسة بتركيب غلايات توليد طاقة حرارية على نطاق واسع في

رأس الفـرن وطـرف الفـرن، ويتـم اسـتخدام حـرارة النفايـات الناتجـة عـن الغـازات العادمـة لمسـخن الفـرن والذيـل ومبـرد الكلنكـر لخـط إنتـاج الأسـمنت. إن توليـد الكهربـاء عـن طريـق البخـار منخفـض الضغـط يمكنـه تلبيـة ثلـث اسـتهلاك الشـركة مـن الكهربـاء علـى مـدار العـام، وبالتالـي يتـم توفيـر 350.000 طـن مـن الفحـم القياسـي، وتقليـل 100.000 طـن مـن انبعاثـات ثانـي أكسـيد الكربـون.

تسـتخدم الشـركة حصـة خفـض انبعاثـات توليـد الكهربـاء مـن الطاقـة الحراريـة الفائضـة للتعـاون مـع صنـدوق الكربـون فـي لوكسـمبورغ MGM لتطويـر مشـاريع آليـة التنميـة النظيفـة، مـع تحويـل انبعاثـات الغـازات الدفيئـة الناتجـة عـن توليـد الكهربـاء مـن الطاقـة الحراريـة المهـدرة. وينـص العقـد المبـرم أن المبلـغ الإجمالـي للتحويـل لا يقـل عـن 1.2 مليـون طـن مـن مكافـئ ثانـي أكسـيد الكربـون، ولا يقـل سـعر التحويـل عـن 8.2 يـورو لـكل طـن مـن ثانـي أكسـيد الكربـون، وتمتـد فتـرة العقـد لسـت سـنوات، بإجمالـي 1.0475 مليـون طـن، وتبلـغ القيمـة الإجماليـة للمعاملـة 8.589 مليـون يـورو. وتـم اسـتلام أول تمويـل بقيمـة 5.8 مليـون يـوان قبـل نهايـة عـام 2009.

تنتمـي صناعـة الأسـمنت إلـى الصناعـات التـي تشـهد ارتفاعًـا فـي معـدلات اسـتهلاك الطاقـة ومعـدلات التلـوث، كمـا تفـرض سياسـات الائتمـان الوطنيـة قيـودًا صارمةً تجـاه القـروض الممنوحة لهـذا القطـاع، كمـا أن الحـد الأدنـى المطلـوب لدخـول هـذا القطـاع مرتفـع للغايـة. ومـع ذلـك فإن الشـركة قـد تلقـت دعمًـا قويًّـا مـن القطاعـات الماليـة المعنيـة نظـرًا لجهودهـا فـي الحفـاظ علـى الطاقـة وخفـض الاسـتهلاك فـي سـبيل تطويـر اقتصـاد دائـري. وخـلال إنشـاء نظـام توليـد الكهربـاء مـن الطاقـة الحراريـة المهـدرة اسـتطاعت الشـركة جمـع 50 مليـون يـوان بالجهـود الذاتيـة، وبلـغ العجـز المالـي قرابـة 40 مليـون يـوان. فـي هـذا الوقـت منـح البنـك الزراعـي الصينـي علـى الفـور الشـركة قروضًـا لمسـاعدتها فـي شـراء المولـدات والغلايـات وأنظمـة التحكـم المطلوبـة؛ بحيـث يتـم تشـغيل مشـروع توليـد الكهربـاء مـن غـاز العـوادم فـي الوقـت المحـدد. ونظـرًا للكفـاءة، بالإضافـة إلـى مسـاعدة آليـات الحـد مـن انبعاثـات ثانـي أكسـيد الكربـون، اسـتخدمت الشـركة غـاز العـوادم لتوليـد الكهربـاء، وسـددت القـرض فـي غضـون عامـين، وبـدأت فـي تحقيـق الأربـاح.

ثالثًا: ضرائب الكربون.

تُعتَبَرُ ضرائب الكربون أداةً سوقيَّةً هامةً للاستجابة لتغير المناخ. إن ضرائب الكربون مستمدة من الضرائب البيئية، وهي أحد الأنواع المحددة لتلك الضرائب. إن الطريقة المحددة لضريبة الكربون هو تسعير انبعاثات الكربون وتحديد سعر يمكن التنبؤ به، ويزداد تدريجيًّا، وذلك بما يتفق مع أهداف خفض الانبعاثات. وفي أوائل التسعينيات فرضت عدة دول ومنها فنلندا والسويد والدنمارك وهولندا وغيرها ضرائب الكربون. وبعد ذلك فرضت ألمانيا والمملكة المتحدة وفرنسا ضرائب على الكربون واحدة تلوَ الأخرى وحققت نتائج جيدة[51]. ونظرًا لإدخال ضريبة الكربون في السويد تم تعزيز طاقة الكتلة الحيوية لتحلَّ محل البترول في التدفئة، وبالتالي تم تقليل انبعاثات الكربون. أما النرويج ففرضت ضريبة انبعاث الغازات الدفيئة على عمليات استخراج النفط والغاز الطبيعي من بحر الشمال، الأمر الذي جعل احتجاز ثاني أكسيد الكربون وإبقائه في باطن الأرض أكثر فاعلية على المستوى الاقتصادي من إطلاقه مباشرة في الغلاف الجوي، وبالتالي يتم تعزيز التقدم السريع في التقاط الكربون وتقنيات جمعه.

الاقتباس رقم 1-5 الضرائب البيئية.

تسمى الضرائب البيئية بالضرائب الإيكولوجية، وتسمى كذلك بالضرائب الخضراء. إن الضرائب البيئية بمعناها الضيق هي ضريبة تُفرَضُ على الملوثات التي يتم تصريفها بناءً على مبدأ تغريم المتسبب في التلوث. أما الضرائب البيئية بالمعنى الواسع، فإلى جانب شمولها الضرائب البيئية بالمعنى الضيق، فإنها تشمل التخفيضات والإعفاءات الضريبية الأخرى ذات الصلة، والتي تتم بغرض تحسين جودة البيئة وتشجيع الحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات، ومن هنا يطلق عليها أيضًا «الضرائب المتعلقة بالبيئة».

وقد تم وضع الأساس النظري للضرائب البيئية بواسطة العالم المتخصص في

51- سون شياو واي: «تصميم وتنفيذ نظام ضريبة الكربون»، «جريدة قوانغ مينغ اليومية»، عدد الرابع عشر من سبتمبر من عام 2010.

اقتصاد الرفاهية بيجو في أوائل القرن العشرين. وترى النظرية أنه من أجل التغلب على الفرق بين التكلفة الهامشية الخاصة والتكلفة الهامشية الاجتماعية والناتجة عن العوامل الخارجية السلبية، فإنه يجب على الحكومة أن تفرض ضرائب تعادل الضرر الهامشي الذي تسببه كل وحدة من وحدات إنتاج الملوِث.

وتنقسم الضرائب البيئية بشكل عام إلى ضرائب غير مباشرة وضرائب مباشرة. وتشير الضرائب غير المباشرة إلى الضرائب المفروضة على تصريف الملوثات واستخدام الموارد، بينما تشير الضرائب المباشرة إلى التخفيضات أو الإعفاءات الضريبية غير المباشرة المخصصة لأغراض توفير الطاقة وحماية البيئة، بالإضافة إلى بعض سياسات الاسترداد الضريبي. وتشمل الضريبة غير المباشرة ضريبة الطاقة، ضريبة الموارد، ضريبة التلوث، وضريبة النقل.

إن ضريبة الطاقة يتم فرضها على استخدام منتجات الطاقة مثل البنزين، الديزل، الغاز الطبيعي، والفحم. ويُطلب من معظم أعضاء منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية فرض ضرائب على الطاقة، مع معدلات ضريبية تصل إلى 25٪، أما ضرائب الموارد هي في الأساس ضرائب مفروضة على استغلال واستخدام الموارد الطبيعية مثل المياه والغابات.

أما ضريبة التلوث هي ضريبة تُفرَضُ على الانبعاثات الفعلية أو المقدرة للملوثات مثل غازات العوادم، مياه الصرف الملوثة، النفايات الصلبة والضوضاء. أما أكثر الضرائب المفروضة على التلوث بغازات العوادم نموذجية فهي ضريبة ثاني أكسيد الكربون.

إن ضريبة الموارد المائية وضريبة تلوث المياه ينتميان أساسًا إلى نوعين مختلفين من الضرائب البيئية، ولكن عمليًّا يتم الجمع بينهما. وعادة ما يتم فرض ضرائب الضوضاء على شركات الطيران أو على الركاب بناءً على عدد مرات إقلاع وهبوط الطائرات، أو بناءً على عدد الركاب في المطار، أو طبقًا لوزن الأمتعة. كما يتم فرض ضريبة التلوث على استخدام الأسمدة النيتروجينية والفوسفورية، وروث الماشية والمبيدات في الإنتاج الزراعي. ويتم فرض ضريبة النقل بشكلٍ أساسيٍّ على امتلاك

واستخدام المركبات مثل المراكب والسفن وغيرها، وتشير بشكلٍ رئيس إلى معايير استهلاك الطاقة ومعايير الانبعاثات.

المصدر: سون شياو واي: «تصميم وتطبيق نظام ضريبة الكربون»، «جريدة قوانغ مينغ اليومية»، عدد الرابع عشر من سبتمبر من عام 2010.

رابعًا: الملصقات الكربونية.

إن الملصقات الكربونية ليست فقط أحد تدابير السوق الهامة للاستجابة لتغير المناخ، ولكنَّها أيضًا من السياسات الهامة الداعمة لآليات السوق في الاستجابة لتغير المناخ مثل تجارة انبعاثات الكربون وضرائب الكربون.

إن الملصقات الكربونية تشير إلى استخدام مؤشرات قابلة للقياس لتحديد انبعاثات الغازات الدفيئة (أي البصمة الكربونية) للمنتجات خلال دورة حياة المنتج نفسه (أي العملية بأكملها من المواد الخام والتصنيع والتخزين والنقل والنفايات إلى إعادة التدوير)، وتلخيص كل تلك المعلومات في شكل ملصقات تعرف المستهلك بكمية الانبعاثات الكربونية لهذا المنتج[52].

إن تفعيل إدارة الملصقات الكربونية لا يعزز من شفافية المعلومات الخاصة بمصادر انبعاثات الكربون فحسب، بل يشجع المؤسسات كذلك على اتخاذ التدابير ذات الصلة للحد من التأثيرات الضارة على البيئة، وكذلك يوجه المستهلكين لاختيار المنتجات ذات انبعاثات الكربون المنخفضة، وذلك من شأنه أن يحقق أهداف تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة، والتقليل من معدلات الاحتباس الحراري.

تُعَدُّ الملصقات الكربونية طريقة مؤثرة لتشجيع كل من المستهلكين والمنتجين على دعم حماية البيئة والمناخ، ويعتمد بشكل أكبر على الأخلاقيات الاجتماعية والشعور بمسؤولية المستهلكين والمنتجين. ويحتاج تنفيذ آلية الملصقات الكربونية إلى التحقق من انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة أثناء عملية الإنتاج، الأمر الذي

52- خوي يينغ فاي، وانغ رون، ويو يون جون: «تجربة الصين وآفاقها لإنشاء نظام الملصقات الكربونية»، «مجلة الاقتصاد ودراسات الإدارة»، العدد الثالث لعام 2010.

سيجلب تكاليف إضافية للتجار، كما سيتحمل المستهلكون أيضًا جزءًا من هذه التكاليف في صورة زيادة في الأسعار[53]. بالنسبة للمستهلكين، يُعَدُّ هذا تغييرًا في عادات وسلوكيات الاستهلاك، ويتعين على المؤسسات أن تواجه ضغوط المنافسة السوقية الهائلة التي يسببها الاقتصاد منخفض الكربون.

منذ عام 2007 بدأت المملكة المتحدة، اليابان، وكوريا الجنوبية وغيرها في تطبيق آليات الملصقات الكربونية، وبحلول عام 2011 طبقت أكثر من 10 دول ومناطق حول العالم آليات الملصقات الكربونية.

53- تشنغ تيان تشوان، ويانغ جه: ""أفكار حول تنمية الاقتصاد منخفض الكربون"، مجلة "الجانب الاقتصادي"، العدد التاسع لعام 2012.

الفصل السابع

استجابة الصين لتغير المناخ

أولًا: الصين واحدة من أكبر الدول المتأثرة بتغير المناخ.

إن الصين معرضة بشدة للآثار السلبية لتغير المناخ، وذلك لما تتسم به من هشاشة النظام البيئي، طول السواحل، انخفاض نصيب الفرد من الموارد، ومن ناحية أخرى ومع عدد السكان الكبير، والمستوى المنخفض من التنمية الاقتصادية، وهيمنة الفحم على منظومة الطاقة، توجب على الصين أن تتجه لتطوير الاقتصاد، وحماية الحياة الأساسية لشعبها، وهو الأمر الذي سيؤدي لا محالة إلى زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة خلال فترة محددة.

وينص «تقرير التقييم الوطني بشأن تغير المناخ» الصادر عن الصين أن الآثار السلبية لتغير المناخ على الصين تتجلى بشكلٍ رئيس في خمس نقاط، أولًا أن خلال المائة عام الماضية تراوح المعدل السنوي لارتفاع درجة الحرارة في الصين بين 0.5-0.8 درجة مئوية. وهو المعدل الأعلى نسبيًّا بالمقارنة بمتوسط الاحتباس الحراري في العالم في هذه الفترة، ثانيًا: خلال الخمسين عامًا الماضية، انخفض هطول الأمطار في الصين بشكلٍ كبيرٍ، فقد أدى تغير المناخ إلى حدوث حالات جفاف متكررة في أجزاء من البلاد، ثالثًا: أصبح تغير المناخ هو المتهم الأول في كارثة الفيضانات المتكررة في جنوب الصين، أما في المناطق الشمالية فقد تفاقم التناقض بين العرض والطلب على الموارد المائية، وتكرر حدوث الكوارث البيولوجية، وازدادت حدة الكوارث في المناطق الساحلية، كما تزايد عدم الاستقرار في الإنتاج الزراعي، وتدهورت النظم البيئية ومنها الغابات والمراعي، وهو الأمر الذي أثَّرَ بشكلٍ مُباشرٍ على العديد من المشروعات الكبرى في تلك المناطق، فلم تكتمل في الوقت المحدد

لها، ولم تكن عمليات التشغيل فيها على مستوى الأمان المطلوب، رابعًا: ارتفع مستوى سطح البحر الساحلي في الصين بمتوسط سنوي قدره 25 ملم خلال الخمسين سنة الماضية، وهو أعلى من المتوسط العالمي بشكلٍ طفيفٍ، خامسًا: تقلَّصت الأنهار الجليدية الجبلية في الصين، بما في ذلك الأنهار الموجودة في جبال الهيمالايا بشكلٍ مطردٍ سريعٍ. فخلال الخمسين سنة الماضية انخفض مستوى الجليد في بحر بوا خاي وفي المناطق الشمالية من البحر الأصفر، كما انخفضت مساحة الأنهار الجليدية الشمالية بنسبة 21٪، وانخفض سُمْكُ التربة المتجمدة في التبت بحدٍ أقصى يتراوح بين أربعة وخمسة أمتار، أما البحيرات الداخلية في الهضبة فقد ارتفع مستوى سطح المياه فيها، وتراجعت إنتاجية العشب في المناطق الرعوية في مناطق تشينغ خاي وقان نان.

ثانيًا: الصين هي أول دولة نامية تشارك في فعاليات الأمم المتحدة الرامية للاستجابة لتغير المناخ

شاركت الصين ضمن اثنتي وعشرين دولة في أول لجنة عالمية للبيئة والتنمية في عام 1983. وفي عام 1992 شاركت الصين في المؤتمر العالمي للبيئة والتنمية بعنوان «قمة الأرض». كما تُعَدُّ الصين واحدة من أوائل الأطراف الموقعة على «بروتوكول كيوتو». وفي عام 1994 كانت الصين أول من نشر جدول أعمال القرن 21، وتم النظر إلى حماية البيئة (بما في ذلك مكافحة تلوث الهواء، والتنمية المستدامة في مجال الطاقة، وغيرها من الجوانب) باعتبارها الجزء الأهم والأكثر حيوية، كما تم النظر إلى الحفاظ على الموارد وحماية البيئة باعتبارها سياسة وطنية أساسية يجب الالتزام بها.

في عام 2002 وضع المؤتمر الوطني السادس عشر للحزب الشيوعي الصيني هدف بناء المجتمع الرغيد، والذي يجمع بوضوح بين حماية البيئة وبين التنمية الاقتصادية في إطار العلاقة بين الإنسان والطبيعة وبين الإنسان والإنسان. وفي الجلسة العامة الثالثة للدورة السادسة عشرة للجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني في عام 2003، تم تقديم مفهوم التنمية العلمية المتمحورة حول الشعب، والتي تتسم

بالشـمول والتنسـيق والاسـتدامة، بالإضافـة إلـى اسـتراتيجية التخطيـط الشـامل ذات الجوانـب الخمـس، والتـي تتضمـن العلاقـات الرابطـة بيـن الإنسـان والطبيعـة.

وفـي عـام 2006، وخـلال وجـوده فـي اجتمـاع التعلـم الجماعـي بالمكتـب السياسـي للجنـة المركزيـة للحـزب الشـيوعي الصينـي، قـال خـو جيـن تـاو: «إن الحيـاة البشـرية هـي الأغلـى. إن الصيـن بلـد اشـتراكي، ولا يمكـن أن تكـون تنميتنـا علـى حسـاب الحضـارة الروحيـة، أو علـى حسـاب البيئـة، ولا علـى حسـاب الحيـاة البشـرية»[54].

وأشـار هـو جيـن تـاو فـي خطابـه فـي الاجتمـاع غيـر الرسـمي لمنظمـة التعـاون الاقتصـادي لـدول آسـيا والمحيـط الهـادئ (أبيـك) فـي عـام 2007 إلـى أن «تغيـر المنـاخ بـات قضيـة عالميـة تتعلـق بمصالـح جميـع الأطـراف وتتطلـب جهـودًا مشـتركةً مـن جميـع البلـدان. وفيمـا يتعلـق بتغيـر المنـاخ، فإنـك بمسـاعدة الآخريـن تسـاعد نفسـك، وفقـط مـن خـلال التعـاون يمكـن تحقيق الربـح المشـترك. وينبغـي علـى الـدول المتقدمـة أن تتحمـل مسـؤولياتها التاريخيـة، وأن تنظـر بعيـن الاعتبـار إلـى الواقـع الحالـي، والـذي يتمثـل فـي ارتفـاع نصيـب الفـرد فيهـا مـن الانبعاثـات، وأن تنفـذ بدقـة أهـداف خفـض الانبعاثـات التـي حددهـا بروتوكـول كيوتـو، وأن تواصـل أخـذ زمـام المبـادرة فـي الحـد مـن الانبعاثـات بعـد عـام 2012. كمـا يجـب علـى البلـدان الناميـة اتخـاذ التدابيـر المناسـبة وفقًـا لأوضاعهـا، ولا سـيما التركيـز علـى اسـتخدام وهضـم واسـتيعاب التقنيـات النظيفـة، وتقديـم أفضـل المسـاهمات فـي الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ»[55].

وقـد تمـت الإشـارة فـي تقريـر المؤتمـر الوطنـي السـابع عشـر للحـزب الشـيوعي الصينـي فـي عـام 2007 إلـى «تعزيـز بنـاء القـدرة علـى الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ وتقديـم مسـاهمات جديـدة لحمايـة المنـاخ العالمـي»[56].

54- للاستزادة يمكن الرجوع إلى «تعزيز فعالية سلامة العمل والإنتاج»، «مجلة السلامة والصحة» العدد السابع لعام 2006

55- "أربعة مقترحات قدمها خو جين تاو أمام الدول لتوحيد الجهود فيما يخص في العالم، شبكة أخبار الصين، / http: // www chinanews.com / gn / news / 2007 / 09-08 / 1021802.shtml، تاريخ آخر زيارة: 1 ديسمبر 2014.

56- خو جين تاو: «رفع راية الاشتراكية ذات الخصائص الصينية عاليًا، والسعي من أجل انتصار جديد في بناء مجتمع رغيد الحياة.. تقرير مقدم في المؤتمر الوطني السابع عشر للحزب الشيوعي الصيني»، دار نشر الشعب، طبعة عام 2007، الصفحة رقم 4.

وفي يونيو 2007 أوضحت الخطة الوطنية الصينية بشأن تغير المناخ والتي أعدتها اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح موقف الصين ومبادئها في التعامل مع تغير المناخ العالمي.

1. تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة. بصفتها دولة نامية، ستقوم الصين وفقًا لاستراتيجيتها للتنمية المستدامة، بتحسين كفاءة الطاقة، توفير الطاقة، تطوير الطاقة المتجددة، تعزيز الحماية البيئية والبناء، والتشجير وغيرها من التدابير، وذلك في إطار السعي للسيطرة على انبعاثات الغازات الدفيئة والمساهمة في التخفيف من تغير المناخ العالمي.

2. التكيف مع تغير المناخ. يجب أن تنظر بشكل كامل في كيفية التكيف مع مشكلة تغير المناخ التي حدثت، ولا سيما لتحسين قدرة البلدان النامية على مقاومة الأحداث المناخية الكارثية.

3. التعاون الفني ونقل التقنيات. «يجب أن نعتمد على التقدم العلمي والتقني والابتكار التقني في الاستجابة لتغير المناخ، ويجب علينا أن نلعب الدور القيادي والأساسي للتقدم العلمي والتقني في التخفيف من تغير المناخ والتكيف معه، كما يجب تعزيز تطوير التقنيات المختلفة وتسريع وتيرة الابتكار التقني وإدخال التقنيات». بالإضافة إلى التأكيد على أن التقنيات تلعب دورًا محوريًّا في الاستجابة لتغير المناخ، كما أن تعزيز التعاون التقني الدولي ونقل التقنيات من شأنه أن يحقق تقاسم منافع التطور التقني العالمي.

4. الالتزام الفعَّال بالتزامات «اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ» و«بروتوكول كيوتو». وباعتبارها دولة مسؤولة، فإن الصين ستفي بالالتزامات التي تقع على عاتقها بموجب «اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ» و«بروتوكول كيوتو».

5. الدعوة إلى تطوير التعاون الإقليمي بشأن تغير المناخ. لقد وضعت «اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ» و«بروتوكول كيوتو» الإطار القانوني

الرئيس للمجتمع الدولي للاستجابة لتغير المناخ، ولكن هذا لا يعني استبعاد التعاون الإقليمي بشأن تغير المناخ. إن أي تعاون إقليمي بشأن تغير المناخ هو إضافة مفيدة إلى «اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ» و»بروتوكول كيوتو»، وليس استبعادًا أو إضعافًا لهما، والغرض هنا هو تعبئة حماس جميع الأطراف بشكلٍ كاملٍ وتعزيز التعاون الدولي العملي النفعي. وبهذه الروح تشارك الصين في التعاون الإقليمي في مجال تغير المناخ.

ثالثًا: التعزيز العميق لاستجابة الصين لتغير المناخ.

في عام 2007 وحده أصدرت الصين سلسلة من السياسات والتدابير الرامية للاستجابة لتغير المناخ. ففي يونيو تم إنشاء المجموعة الوطنية الرائدة المعنية بتغير المناخ والحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات برئاسة رئيس مجلس الدولة ون جيا باو، وبعضوية تسعة وعشرين وزيرًا. وأعدت وزارة العلوم والتقنيات «خطة العمل الصينية العلمية والتقنية الخاصة بتغير المناخ. وفي أغسطس نظمت سبعة عشر إدارة منها اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح وإدارة الدعاية المركزية سلسلة من الأنشطة تحت اسم «العمل الوطني للحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات» على مستوى الدولة. وفي سبتمبر طرحت «خطة التنمية الصينية المتوسطة والطويلة الأجل للطاقة المتجددة» بشكلٍ رسميٍّ الأهداف الوطنية لتنمية الطاقة المتجددة، وفي الاجتماع غير الرسمي الخامس عشر للقادة الاقتصاديين لمنتدى التعاون الاقتصادي لأسيا والمحيط الهادئ اقترح الرئيس هو جين تاو إنشاء «شبكة استعادة الغابات لآسيا والمحيط الهادئ والإدارة المستدامة لها». وفي نوفمبر أنشأت الصين صندوقًا لخفض الانبعاثات وحماية البيئة، وفي عام 2007 أعلنت الصين عن إنشاء مثل هذا الصندوق الوطني لقبول جزء من العائدات المدفوعة للشركات الصينية بموجب آليات التنمية النظيفة لبروتوكول كيوتو، وكذلك لدعم مشروعات حماية البيئة في الصين من خلال توفير رأس المال والائتمان.

في عام 2009 أعلن ون جيا باو في مؤتمر الأمم المتحدة للمناخ في كوبنهاجن أن الصين ستزيد من وتيرة التخفيضات الطوعية للانبعاثات التي تقوم بها بشكلٍ مباشرٍ، وتم تحديد هدف خفض الانبعاثات في 2020 ليقل بنسبة تتراوح بين 40%

و45% مقارنة بكمية الانبعاثات في عام 2005.

وفي سبتمبر من عام 2010 استعرض الاجتماع التنفيذي لمجلس الدولة «قرار مجلس الدولة بشأن الإسراع في تبني ورعاية الصناعات الاستراتيجية الناشئة» ووافق عليه، وقرر تضمين الصناعات القائمة على الطاقة الجديدة وعلى الكربون المنخفض داخل الصناعات الوطنية الاستراتيجية الناشئة. وفي عام 2010 بدأت الصين في تنفيذ مشاريع تجريبية منخفضة الكربون في خمس مقاطعات هي قوانغدونغ، لياو نينغ، هوبي، شنشي، ويون نان، وكذلك في ثماني مدن، وهي تشونغ تشينغ، تيانجين، شيا من، شينجين، نان تشانغ، خانغ جوو، قوي يانغ، وباو دينغ.

وفي أكتوبر من عام 2010 اعتمدت الجلسة العامة الخامسة للدورة السابعة عشرة للجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني «اقتراحات اللجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني بشأن صياغة الخطة الخمسية الثانية عشرة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية الوطنية»، وفي هذه الخطة تم دمج التنمية الخضراء وبناء مجتمع موفر للموارد وصديق للبيئة، كما تم اعتبار الحفاظ على الموارد وحماية البيئة مؤشرات ملزمة، كما طرحت الاقتراحات بشكل واضح حزمة إجراءات تهدف لتسريع وتيرة تحويل نمط التنمية الاقتصادية، ومنها تخفيض استهلاك الطاقة في الصين لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 16٪ مقارنة بعام 2010، وتخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 17٪، ورفع نسبة الطاقة غير الأحفورية إلى 11.4٪، وزيادة معدل إنتاج الموارد بنسبة 15٪. الأمر الذي سيعزز التنمية منخفضة الكربون، التطوير العلمي، والتنمية المستدامة، بالإضافة إلى الاستجابة النشطة لسياسات تغير المناخ، كما تم طرح «تعزيز بناء القدرات للتكيف مع تغير المناخ، وخاصة الاستجابة للحوادث المناخية المتطرفة»، وأشارت الاقتراحات مرة أخرى بشكل واضح إلى أن صناعة الطاقة الجديدة ستصبح واحدة من صناعات التطوير الرئيسة خلال فترة «الخطة الخمسية الثانية عشرة».

في نوفمبر 2011 ، اعتمد الاجتماع التنفيذي لمجلس الدولة «السيطرة على انبعاثات الغازات الدفيئة خلال الخطة الخمسية الثانية عشرة»، كما أبرز الاجتماع المتطلبات العامة للصين والمهام الرئيسة للسيطرة على انبعاثات الغازات الدفيئة،

وطـرح الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ بشـكلٍ نشـطٍ كاسـتراتيجية رئيسـة للتنميـة الاقتصاديـة والاجتماعيـة، كمـا نظـر لهـا باعتبارهـا فرصـة اسـتراتيجية رئيسـة لتسـريع التحـول فـي نمـط التنميـة الاقتصاديـة، وتعديـل الهيـكل الاقتصـادي ودفـع الثـورة الصناعيـة الجديـدة، كمـا قـام بتفكيـك المهـام المسـتهدفة وتوضيـح مؤشـرات الانخفـاض فـي انبعاثـات ثانـي أكسـيد الكربـون لـكل وحـدة مـن الناتـج المحلـي الإجمالـي فـي كل منطقـة[57].

وفـي نوفمبـر 2011 أطلقـت الصيـن مشـروعًا رائـدًا لتـداول انبعاثـات الكربـون في سـبع مناطق تجريبيـة، وهـي بكيـن، تيانجيـن، شـنغهاي، تشـونغ تشـينغ، خـو بيـي، قوانغدونـغ، وشـينجين. كمـا أنشـأت كل منطقـة تجريبيـة فـرق عمـل متخصصـة ووضعـت خططًـا للتطبيـق، وبـدأت فـي دراسـة وصياغـة طـرق الإدارة التجريبيـة لتـداول انبعاثـات الكربـون، وكذلـك أنشـأت نظـم للإشـراف التجـاري الإقليمـي، وقامـت برعايـة وبنـاء منصـات تـداول. وفـي عـام 2012 أصـدرت الصيـن «التقريـر السـنوي حـول سياسـات وإجـراءات الصيـن فيمـا يخـص الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ لعـام 2012».

فـي عـام 2012 قامـت اللجنـة الوطنيـة للتنميـة والإصـلاح بإصـدار وتطبيـق « التدابيـر الإداريـة لتـداول خفـض انبعاثـات الغـازات الدفيئـة الطوعـي «، والتـي حـددت مـن خلالهـا مـا يخـص آليـات تـداول خفـض الانبعاثـات بشـكل طوعـي مـن أطـر إداريـة أساسـية، أنشـطة التـداول، وتدابيـر الإشـراف، وشـجعت تـداول خفـض انبعاثـات الغـازات الدفيئـة القائمـة علـى المشـروعات، وضمنـت الممارسـات المنظمـة لأنشـطة التـداول ذات الصلـة، كمـا أصـدرت «المبـادئ التوجيهيـة للتحقـق مـن تـداول خفـض انبعاثـات الغـازات الدفيئـة الطوعـي واعتمادهـا». وذلـك لتوحيـد أعمـال التحقـق والاعتمـاد وإضفـاء الطابـع القياسـي عليهـا، لضمـان التنفيـذ السـلس لهـذه الطريقـة مـن الإدارة[58].

وفـي نوفمبـر مـن عـام 2012 رفـع تقريـر المؤتمـر الوطنـي الثامـن عشـر للحـزب الشـيوعي الصينـي تعزيـز بنـاء الحضـارة البيئيـة إلـى موقـع بـارز، وأصبـح جـزءًا هامًـا مـن التخطيـط الشـامل لقضيـة الاشـتراكية ذات الخصائـص الصينيـة «ذو الجوانـب

57- "حققت الصين تقدمًا كبيرًا في الاستجابة لتغير المناخ»، "الجريدة الاقتصادية اليومية»، عدد الثاني والعشرين من يناير عام 2012.

58- "حققت الصين تقدمًا كبيرًا في الاستجابة لتغير المناخ»، "الجريدة الاقتصادية اليومية»، عدد الثاني والعشرون من يناير عام 2012.

الخماسية». كما أكد التقرير على الالتزام بالسياسة الوطنية الأساسية لتوفير الموارد وحماية البيئة. وركز على تعزيز التنمية الخضراء، التنمية الدائرية، التنمية منخفضة الكربون، والمساهمة في الأمن البيئي العالمي. وعزز التغيير الثوري في إنتاج الطاقة واستهلاكها، ودعم تطوير الصناعات الموفرة للطاقة والصناعات منخفضة الكربون، وتطوير الطاقة الجديدة والمتجددة. كما عمل على تطوير اقتصاد دائري وتشجيع الحد من عمليات الإنتاج والتداول والاستهلاك وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير. كما التزم بمبادئ «المسؤوليات المشتركة المتباينة»، والعدالة، و«القدرات الخاصة»، والعمل مع المجتمع الدولي للاستجابة بنشاط لتغير المناخ العالمي.

في 17 يونيو 2013، احتفلت الصين بأول «يوم وطني منخفض الكربون» تحت شعار «ممارسة توفير الطاقة وخفض الكربون وبناء منازل جميلة».

الجدول رقم 1-2 ممارسات بناء المدن منخفضة الكربون في الصين.

المدينة	التركيز	الاستراتيجية والتخطيط
شانغهاي	التركيز على بناء مدينة شاملة منخفضة الكربون، تخطيط وبناء مدينة أيكولوجية في بلدة دونغتان بجزيرة تشونغ مينغ ومدينة لين قانغ الجديدة	التركيز على تطوير الطاقة الجديدة، شبكات الطاقة الهيدروجينية، المباني الصديقة للبيئة، وحافلات خلايا الوقود، وتُعَدُّ المدينة البيئية في بلدة دونغتان بجزيرة تشونغ مينغ ومدينة لين قانغ الجديدة أبرز معالم بناء المدينة منخفضة الكربون
باو دينغ	بقيادة الصناعة	اعتمادًا على مخططات «وادي الإلكترونيات الصيني»، و»مدينة الطاقة الشمسية»، تم التخطيط لإنشاء ستة أنظمة صناعية رئيسة، وهي طاقة الرياح ، الخلايا الكهروضوئية ، توفير الطاقة ، تخزين الطاقة ، نقل الطاقة وتحويلها ، وأتمتة الطاقة، والبدء في بناء مدن منخفضة الكربون من عدة جانب، ومنها بناء البيئة الإيكولوجية الحضرية، بناء المجتمع منخفض الكربون، وبناء نظام النقل الحضري منخفض الكربون.
تيانجين	استغلال فرصة وجود مدينة تيانجين البيئية الجديدة للقيام ببناء مدينة أيكولوجية منخفضة الكربون في المنطقة الجديدة	بناء نظم صناعية جديدة دائرية منخفضة الكربون، نظم بيئية إيكولوجية آمنة وصحية، نظم المناظر الطبيعية الحضرية الجميلة والطبيعية، نظم نقل خضراء مريحة وسريعة، نظم استغلال الموارد والطاقة دائرية عالية الكفاءة، بالإضافة إلى نماذج اجتماعية إيكولوجية صالحة للعيش، ومن المتوقع أن تصبح عينة من عينات بناء المدن الإيكولوجية منخفضة الكربون محليًا.
شينجين	التركيز على بناء مدن شاملة منخفضة الكربون، مع النظر إلى منطقة قوانغ مينغ الجديدة كتجربة	النظر إلى منطقة قوانغ مينغ كمنصة انطلاق، والبدء من عدة جوانب ومنها تحسين البنية المكانية الحضرية، تحسين المخططات البلدية الخضراء، قيادة تنمية الصناعات منخفضة الكربون، إنشاء نظام النقل الأخضر ، وتطوير المباني الخضراء، والتركيز على المباني الخضراء، وبناء مدن نموذجية بيئية منخفضة الكربون» بالاشتراك مع وزارتي الإسكان والتنمية الحضرية والريفية
نان تشانغ	إقامة مدن منخفضة الكربون بقيادة الصناعة	بناء نظام صناعي إيكولوجي منخفض الكربون، وتطوير ثلاث صناعات رئيسة، وهي الإضاءة بأشباه الموصلات، الخلايا الكهروضوئية، وتعهيد الخدمات، والمضي قدمًا في تحويل نان تشانغ إلى قاعدة عالمية للصناعات الكهروضوئية
وو خان	التأكيد على بناء مدن شاملة منخفضة الكربون	استكشاف نماذج إنمائية لنظم الطاقة منخفضة الكربون، نظم النقل منخفضة الكربون، والصناعات منخفضة الكربون، وإنشاء نظم سياسية تعزز الحفاظ على الموارد وتدعم التنمية الاقتصادية منخفضة الكربون

تشانغشا	بقيادة الصناعة	التخطيط لبناء مدن قياسية للاقتصاد منخفض الكربون، والتركيز على دفع تطوير الصناعات الخضراء مثل مركبات الطاقة الجديدة، استخدام الطاقة الشمسية، الطاقة المتجددة، والمباني الموفرة للطاقة
جو خاي	التركيز على المباني منخفضة الكربون والمجتمعات منخفضة الكربون	النظر إلى استخدام التقنيات في تطوير المباني منخفضة الكربون باعتباره طفرة في بناء هذا النوع من المدن، وفي الوقت نفسه يتم تعزيز بناء «المجتمعات الخضراء»، وتعميم مفهوم الحياة منخفضة الكربون، وتنفيذ مشروع «التجديد الأخضر للجبال» لزيادة مصارف الكربون.
جي لين	التركيز على ضبط الهياكل الصناعية	مدرجة كمدينة تجريبية لدراسات الحالة للمناطق الاقتصادية منخفضة الكربون، كما أن «خارطة طريق التنمية منخفضة الكربون في مدينة جيلين» والتي صاغتها الأكاديمية الصينية للعلوم الاجتماعية تستكشف نماذج الضبط الهيكلي لمدن الصناعات الثقيلة
شيا مين	بناء مدن شاملة منخفضة الكربون	استكشاف نماذج انمائية منخفضة الكربون في المجالات الثلاثة الأساسية، وهي النقل، البناء، والإنتاج، والتركيز على تطوير الإضاءة من نوع LED والمباني الشمسية
خانغجوو	بناء مدن شاملة منخفضة الكربون	اقتراح خمسين «سياسة جديدة منخفضة الكربون»، وبناء مدن «سداسية» منخفضة الكربون تتسم باقتصاد منخفض الكربون، مباني منخفضة الكربون، نظم نقل منخفضة الكربون، نظم معيشية منخفضة الكربون، بيئة منخفضة الكربون، ومجتمعات منخفضة الكربون
وو شي	التأكيد على بناء مدن منخفضة الكربون شاملة	التخطيط لإنشاء ستة أنظمة منخفضة الكربون تامة نسبيًا، وهي النظم القانونية منخفضة الكربون، النظم الصناعية منخفضة الكربون، نظم البناء الحضري منخفضة الكربون، نظم النقل واللوجستيات منخفضة الكربون، النظم الحياتية والثقافية منخفضة الكربون، ونظم امتصاص واستخدام الكربون
تشونغتشينغ	التركيز على تحويل الهياكل الصناعية	تقليل نسب الصناعات كثيفة الاستخدام للطاقة، تشكيل هياكل صناعية تهيمن عليه صناعات الخدمات الحديثة والصناعات التحويلية المتقدمة، وتشكيل تجمعات صناعية منخفضة الكربون بشكل تدريجي

المصدر: لي تشاو سو، ما جين بانغ، جينغ تشي، شاو تيان ران، تسنغ خوي: «دراسة مقارنة حول بناء المدن منخفضة الكربون في الصين والدول الأجنبية»، «مجلة دراسات التنمية الحضرية»، العدد الأول لعام 2011.

الباب الثاني

التنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية الحضرية

الفصل الأول

المدن والتمدن

تعتمد المدينة على الاستخدام المكثف للفضاء والموارد البيئية وتهدف إلى تقدم المجتمع البشري، وهي نظامٌ مكانيٌّ وإقليميٌّ يقوم بدمج الأفراد، الموارد، التقنيات المتقدمة، والثقافة، كما أنها مجموعة من الكيانات الاقتصادية والتجارية، الاجتماعية والسياسية، العلمية والثقافية، بالإضافة إلى الكيانات البيئية الطبيعية، وهي مركزٌ سياسيٌّ واقتصاديٌّ وثقافيٌّ إقليميٌّ، كما أنها نظامٌ بيئيٌّ اصطناعيٌّ مركبٌ يتم فيه التمييز بين القطاع الصناعي الثالث والقطاع الصناعي الثاني، ويتم تطويره بشكل مستقل، ويميل إلى التركيز في الفضاء.

إن المدينة هي نتاجٌ حتميٌّ للتنمية البشرية في مرحلة معينة. وبشكلٍ أو بآخر، فإن تاريخ حضارة التنمية البشرية هو تاريخ التنمية الحضرية. إن تاريخ البشرية يمتد لأكثر من ثلاثة ملايين عام، بينما لا يزيد تاريخ المدينة عن ستة آلاف عام فحسب. ويرى العالم الألماني سبينجلر أن «تاريخ العالم يتلخص في تاريخ العصور الحضرية البشرية. إن الدول، الحكومات، السياسة، الأديان وغيرها تتزامن وتتطور مع هذا الشكل الأساسي للوجود الإنساني المتمثل في المدينة»[59].

إن المواقع التي ظهرت فيها أثار المدنية لأول مرة هي مساقط رأس الحضارة الإنسانية مثل مصر، حوض نهر الجانغ بالهند، سهول بلاد ما بين النهرين، وغيرها. وهناك أربعة أقوال رئيسة حول أصل المدن، يتمثل القول الأول في نظرية الدفاع، والتي تنبع من وظيفة الدفاع ضد غزو الأعداء الأجانب، ويتمثل القول الثاني في نظرية

59- الاقتباس من يو يوياه، ووانغ خاي: «الدبلوماسية الحضرية والاتصال بالصور من وجهة نظر الجهات الفاعلة الفرعية»، مجلة «الصحفيون الشباب»، العدد الثالث والثلاثون لعام 2012.

تجمع الأسواق؛ حيث يتم تسليط الضوء على وظيفة تبادل السلع والأسواق، وذلك على أساس وجود سوق ثم وجود مدينة، أما القول الثالث فتناول نشأة المدينة من خلال تقسيم العمل، واستكشاف أصول المدينة من منظور اجتماعي، أما القول الرابع فيتمثل في المعبد، والذي يفسر أصل المدينة من منظور ديني.

ويؤكد إعلان إسطنبول (1996) الصادر عن موئل الأمم المتحدة على أنه: «يجب أن تكون مدينتنا مكانًا يعيش فيه البشر حياة كريمة وصحية وآمنة وسعيدة ومليئة بالأمل». كما أن معرض شانغهاي العالمي في عام 2008 كان تحت عنوان «المدينة تجعل حياة الأفراد أفضل». ويرى ستيجلز أن نجاح المدينة هو نجاح للدولة.

لقد ظهرت المدن الكبرى في نهاية القرن العشرين، وأصبحت شكلًا حضريًّا جديدًا في القرن الحادي والعشرين. وقد ارتفع عدد المدن الكبرى التي يبلغ عدد سكانها أو يتجاوز عشر ملايين نسمة من مدينتين إلى عشرين مدينة في العالم في عام 2010، ومن المتوقع أن يصل العدد إلى اثنين وعشرين مدينة بحلول عام 2015، منها سبعة عشر مدينة في الدول النامية.

إن المدن العالمية والتكتلات والأحزمة الحضرية كلها أشكال حضرية جديدة ظهرت على نطاق واسع في نهاية القرن العشرين.

اقتباس رقم 2-1 المدن العالمية.

يتكون مؤشر المدن العالمية من حجم المدينة، الأنشطة التجارية، رأس المال البشري، تبادل المعلومات، الأسلوب الثقافي، درجة المشاركة السياسية، عدد المقرات التي تخص أكبر 500 شركة في العالم، حجم أسواق رأس المال الحضري، إنتاجية المطارات والموانئ، عدد القنصليات، عدد مراكز الفكر، عدد المنظمات السياسية، عدد المتاحف، وغيرها، وهو نظام متكامل لمؤشرات قياس التأثير الخارجي للمدينة، أي تأثيرها على الأسواق العالمية والثقافة والابتكار، بالإضافة إلى درجة تكاملها.

وفي عام 2010 تم تصنيف معظم المدن العالمية وفقًا لذلك المؤشر، وكانت المدن الأربعة الأولى هي نيويورك، لندن، طوكيو، وباريس. كما حلت خمس مدن من

أسيا والمحيط الهادي ضمن المدن العشر الأولى، وهي طوكيو، سنغافورة، سيدني، سيول، وهونغ كونغ. وشمل التصنيف ثلاث مدن من الولايات المتحدة الأمريكية، وهي نيويورك، شيكاغو، ولوس أنجلوس. وشمل كذلك مدينتين في أوروبا، وهما لندن وباريس.

كما حلت سبع مدن صينية في أول خمس وستين مدينة في التصنيف على النحو التالي: هونغ كونغ (المركز رقم 5)، بكين (المركز رقم 13)، شنغهاي (المركز رقم 20)، تايبيه (المركز رقم 39)، قوانغجوو (المركز رقم 57)، شينجين (المركز رقم 62)، وتشونغ تشينغ (المركز رقم 65).

أولًا: التمدن.

إن التمدن هو العملية التي تحقق من خلالها دولة ما أو منطقة ما عمليات التكتل السكاني، التكتل الصناعي، تكتل الثروة، التكتل المعرفي، والتكتل المعلوماتي، وتُعدُّ في الوقت نفسه عملية تقدم تشمل بين جنباتها أنماط الحياة، أنماط الإنتاج، أنماط المجتمع، وأنماط الحضارة.

كان معدل التمدن في العالم 3 ٪ فقط في عام 1800، ووصل إلى 7 ٪ في عام 1850، ثم وصل إلى 15 ٪ في عام 1900، ثم 30 ٪ في عام 1950. وبحلول عام 2000 كان معدل التمدن في العالم قريبًا من نصف إجمالي سكان العالم، حيث وصل إلى 48٪. وبحلول عام 2006 زاد عدد سكان الحضر في جميع أنحاء العالم أكثر من أربعة أضعاف، وتجاوز سكان الريف للمرة الأولى. وتشير التقديرات إلى أنه بحلول عام 2050سيتجاوز عدد سكان الحضر نسبة 70٪.

وقد أكملت الدول المتقدمة مهام التمدن قبل منتصف القرن العشرين (انظر الجدول 2-1).

الجدول رقم 2-1 معدلات التمدن في الدول المتقدمة الرئيسة في العالم

الوحدة: النسبة المئوية

الدولة	عام 1920	عام 1950	عام 1960	عام 1965	عام 1970	عام 1975	عام 1980	عام 2000
المملكة المتحدة	79.3	77.9	78.6	80.2	81.6	84.4	88.3	89.1
فرنسا	46.7	55.4	62.3	66.2	70.4	73.7	78.3	82.5
الولايات المتحدة الأمريكية	63.4	70.9	76.4	78.4	81.5	86.8	90.1	94.7
اليابان	28.0	45.8	53.9	58.0	64.5	69.6	74.3	77.9
ألمانيا	63.4	70.9	76.4	78.4	80.0	83.8	86.4	81.2

منذ نهاية القرن العشرين زادت وتيرة التمدن في عدد كبير من الدول النامية بما فيها الصين؛ حيث استحوذت الدول النامية على نحو 90٪ من النمو الحضري العالمي. ومن المتوقع أن يتضاعف إجمالي المساحات العمرانية الحضرية في الدول النامية ثلاث مرات بين عامي 2000 و2030.

وفي خضم عملية التمدن في العالم على مدار أكثر من مائتي عام ظهر عدد كبير من نظريات التمدن، كما اتسمت أساليبه وطرقه بسمات فريدة، ولكن بشكل عام هناك ستة نماذج لتطوير التمدن على النحو التالي:

1. نموذج التنمية المغلقة المتبادلة بين المناطق الحضرية والريفية. وقد تم وضع الأساس النظري لهذا النموذج لأول مرة من قبل أستاذ في جامعة بيركلي في الولايات المتحدة الأمريكية، الذي رأى أن المدينة مثل مصاص دماء؛ حيث تمتص الأفراد والموارد والممتلكات من الريف بدعوى التمدن، وتترك للريف التلوث والاكتئاب، لذلك يجب العزل بين المناطق الحضرية والريفية[60].

2. نموذج أولوية تطوير المدينة. ويتمثل الأساس النظري لهذا النموذج في «إجماع واشنطن»، أي أن نموذج التنمية الحضرية والريفية يجب أن يستند إلى التحرير

60- تشاو باو شينغ: «التمدن الجديد: من المفاهيم إلى العمل»، «مجلة الإصلاح الإداري والتنفيذي»، العدد الحادي عشر لعام 2012.

المالـي، خصخصـة الأصـول، والديمقراطيـة السياسـية، وغيرهـا. ومـع ذلـك فـإن هـذا النمـوذج الـذي تتبنـاه العديـد مـن الـدول لـه عيوبـه ويصعـب اسـتمراره؛ حيـث أدت خصخصـة الأراضـي إلـى ذهـاب عـدد كبيـر مـن المزارعيـن الذيـن لا يملكـون أرضًـا إلـى المـدن الكبـرى، وقـد تسـبب هـذا فـي التوسـع المفـرط لسـكان المـدن الكبيـرة. ولا يسـتطيع المزارعـون الذيـن لا يملكـون أرضًـا العثـور علـى وظائـف فـي المـدن، ويشـكلون عـددًا كبيـرًا مـن الأحيـاء الفقيـرة حـول المدينـة. وقـد تشـغل الأحيـاء الفقيـرة مـا بيـن 60٪ و70٪ مـن أراضـي المدينـة، ممـا يمكـن أن يتسـبب فـي اضطرابـات اجتماعيـة خطيـرة للغايـة، ويمكـن أن يتسـبب كذلـك فـي تدهـور فـي البيئـة الاسـتثمارية، وغيرهـا.

3. نمـوذج التمـدن مترامـي الأطـراف أو نمـوذج التمـدن الآلـي الحـر. سـادت الميكنـة كل شـيء فـي الولايـات المتحـدة الأمريكيـة تزامنًـا مـع عمليـة التمـدن، وبالإضافـة إلـى الحاجـة إلـى الوقايـة مـن القنابـل الذريـة خـلال الحـرب البـاردة، اقترحـت الولايـات المتحـدة تقليـل حجـم المدينـة وحـث الأفـراد علـى الذهـاب إلـى الضواحـي، ومـن هنـا دعمـت البـلاد بنـاء الطـرق السـريعة علـى نطـاق واسـع، الأمـر الـذي أدى إلـى انتشـار كثافـة التنميـة المسـتدامة الحضريـة المنخفضـة، وتحـول الأمـر إلـى «تحضـر يجـري علـى عجـلات سـريعة». وفـي سـياق التمـدن فـي الولايـات المتحـدة فـي المائـة عـام الماضيـة انخفضـت الكثافـة المكانيـة لسـكان الحضـر كثيـرًا، ولـم يتـم تدميـر كميـة كبيـرة مـن الأراضـي المزروعـة فحسـب، بـل الأخطـر مـن ذلـك إن كل أمريكـي يعتمـد علـى سـيارته الخاصـة فـي السـفر يسـتهلك فـي المتوسـط كميـات مـن البنزيـن تعـادل اسـتخدام الأوروبـي خمـس مـرات[61].

4. نمـوذج التنميـة المنسـق المتمايـز بيـن الريـف والحضـر. ويتمثـل الأسـاس النظـري لهـذا النمـوذج فـي أن المـدن والقـرى لديهـا قوانيـن تنميـة مختلفـة. ومـن المنظـور الإنتاجـي تهيمـن الشـركات علـى الصناعـة الحضريـة، بينمـا تهيمـن الإدارة العائليـة علـى الزراعـة الريفيـة، ومـن وجهـة النظـر الاسـتهلاكية، فـإن الزراعـة الريفيـة تُعـدُّ

61- تشاو باو شينغ: «التمدن الجديد: من المفاهيم إلى العمل»، «مجلة الإصلاح الإداري والتنفيذي»، العدد الحادي عشر لعام 2012.

مـن أنـواع إعـادة التدويـر منخفضـة التكلفـة، وبالنسـبة للمـوارد فـي سـياق الزراعـة التقليديـة، فـلا يتـم إهدارهـا ولا تتحـول إلـى قمامـة، أمـا اسـتهلاك المـدن والصناعـات التـي توجـد بهـا فهـي خطيـة عاليـة الاسـتهلاك، ويوجـد منتجـون ومسـتهلكون أقويـاء للغايـة، ولكـن لا توجـد محلـلات بيئيـة، ولا يمكـن تكويـن اقتصـاد دائـري. وتُعـدُّ فرنسـا واليابـان أمثلـة علـى هـذا النمـوذج. ففـي فرنسـا يتركـز سـكان الريـف بشـكل كبيـر فـي القـرى التـي تكوَّنـت علـى مـدار التاريـخ، وتتمتـع تلـك القـرى بحقـول مفتوحـة ومناظـر خلابـة، وفـي الوقـت نفسـه يجمـع بيـن التراكـم التاريخـي وبيـن إنتـاج منتجـات زراعيـة ذات جـودة عاليـة وتتسـم بمؤشـرات جغرافيـة. أمـا فـي اليابـان فيعـود فـرد واحـد مـن بيـن كل ألـف فـرد ليسـتقر فـي الريـف، وينتقـل هيكلهـم الصناعـي مباشـرة مـن الزراعـة إلـى مسـار التنميـة الخضـراء للتنميـة الاقتصاديـة الموجهـة نحـو الخدمـات.

5. نمـوذج التمـدن ذو الاسـتهلاك المرتفـع للطاقـة. يحـدد نمـوذج التمـدن إلـى حـد كبيـر أمـن الطاقـة فـي الدولـة. وإذا كانـت وسـيلة النقـل الرئيسـة فـي المـدن الصينيـة ليسـت السـكك الحديديـة، وإنمـا الطـرق السـريعة فـإن نمـوذج البنـاء الحضـري حينئـذٍ لـن يكـون فـي شـكل مدينـة مكثفـة، بـل مدينـة منتشـرة علـى الطـراز الأمريكـي، ومـن هنـا سـتكون نتيجـة التمـدن الصينـي تماثـل النتيجـة التـي وصلـت إليهـا الولايـات المتحـدة، بـل وأسـوأ؛ حيـث إن اسـتهلاك السـيارات فـي الصيـن مـن البنزيـن يعـادل إجمالـي الإنتـاج العالمـي كامـلاً فـي الوقـت الحالـي[62].

6. نمـوذج التمـدن ذو التأثيـر البيئـي القـوي. إن الأكثـر شـيوعًا هـو مـا يسـمى بمدينـة المـوارد، أي المدينـة التـي تعتمـد علـى تطويـر مـورد معيـن. وتظهـر العديـد مـن المشـكلات الخطيـرة فـي تلـك الحالـة، منهـا تدميـر البيئـة الحضريـة نتيجـة اسـتنفاذ المـوارد، عـدم القـدرة علـى ضبـط الهيـاكل الصناعيـة، وتفاقـم مشـكلة البطالـة وغيرهـا. إن بعـض المـدن التـي تـم إنشـاؤها فـي مناطـق هشـة وحساسـة بيئيًّـا، والتـي تسـبب ضغطًـا بيئيًّـا خطيـرًا علـى البيئـة الهشـة بالأسـاس تنتمـي أيضًـا إلـى

62- تشاو باو شينغ: «التمدن الجديد: من المفاهيم إلى العمل»، «مجلة الإصلاح الإداري والتنفيذي»، العدد الحادي عشر لعام 2012.

هـذه الفئـة. ويتمثـل الاختـلاف الأكبـر بيـن المدينـة وبيـن الطبيعـة أن وظائـف التحلـل فـي المدينـة ضعيفـة للغايـة، كمـا أن وظائـف الإنتـاج والاسـتهلاك قويـة جـدًّا، لذلـك فـإن المدينـة لهـا تأثيـر هائـل علـى البيئـة المحيطـة.

ثانيًا: التمدن في الصين.

(1) تطور التوجهات والأفكار الاستراتيجية للتمدن في الصين.

عـام 1953: «إن المـدن الكبيـرة ليسـت جيـدة»، ولا بُـدَّ مـن «بنـاء المزيـد مـن المـدن الصغيـرة».

عـام 1956: «يجـب ألَّا يكـون حجـم التنميـة الحضريـة كبيـرًا. كمـا أن فـي المسـتقبل سـيتم تثبيـت حجـم المـدن الجديـدة بشـكلٍ عـامٍ ضمـن نطـاق يتـراوح بيـن عشـرات الآلاف ومئـات الآلاف مـن السـكان».

عـام 1980: «التحكـم فـي حجـم المـدن الكبيـرة، تطويـر المـدن المتوسـطة بشـكلٍ عقلانـيٍّ رشـيدٍ، وتطويـر المـدن الصغيـرة بشـكلٍ نشـطٍ».

عـام 1990: «السـيطرة الصارمـة علـى حجـم المـدن الكبيـرة وتطويـر المـدن متوسـطة الحجـم والمـدن الصغيـرة بشـكلٍ عقلانـيٍّ رشـيدٍ» وتنفيـذ «اسـتراتيجية المـدن الصغيـرة والبلديـات الكبيـرة».

عـام 2000: «إن مسـار التنميـة المنسـقة للمـدن الكبيـرة والمتوسـطة والصغيـرة والبلديـات الصغيـرة سـيصبح مصـدرًا جديـدًا لقـوة عمليـة التحديـث فـي الصيـن».

فـي عـام 2002: طـرح تقريـر المؤتمـر الوطنـي السـادس عشـر للحـزب الشـيوعي الصينـي: «الالتـزام بالتنميـة المنسـقة للمـدن الكبيـرة والمتوسـطة والصغيـرة والبلديـات الصغيـرة، وسـلوك طريـق التمـدن بخصائـص صينيـة»[63].

63- "مختارات من أعمال جيانغ زيمين" المجلد الثالث، دار نشر الشعب، طبعة عام 2006، صفحة رقم 546.

المرة الثامنة	2011	51.30	تجاوز عدد سكان الريف عدد سكان الحضر لأول مرة، وأصبح معلمًا هامًّا من معالم التمدن في الصين
المرة السابعة	2010	49.68	
	2000	36.09	
	1990	26.23	
	1982	20.91	

الجدول رقم (2-2) عملية التمدن في الصين

فقط، أي بمعدل زيادة سنوية قدرها 0.24 نقطة مئوية. ومنذ الإصلاح والانفتاح تسارعت عملية التمدن في الصين وزادت بنسبة 30.70 نقطة مئوية من عام 1982 إلى عام 2011، وزادت بنحو نقطة مئوية واحدة كل عام (انظر الجدول 2-2).

(2) أشكال عمليات التمدن في الصين ونظمها.

2012: يطرح تقرير المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني مبدأ «الإصرار على طريق التصنيع الجديد، المعلوماتية، التمدن، والتحديث الزراعي، وهو الطريق ذو الخصائص الصينية[64]».

64- خو جين تاو: «التقدم بثبات على طريق الاشتراكية ذات الخصائص الصينية والسعي من أجل مجتمع رغيد شامل.. تقرير تم تقديمه في المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني» دار نشر الشعب، طبعة عام 2012، الصفحة رقم 20.

وإلى جانب عملية التمدن في الصين تم إنشاء نظام حضري متعدد المستويات متميز نسبيًّا، مركزه المدن الكبيرة، أما عموده الفقري فيقوم على المدن الصغيرة والمتوسطة، وقواعده هي المدن والبلديات الصغيرة.

إن نحو 60٪ من القيمة المضافة الصناعية في الصين، و85٪ من القيمة المضافة للقطاع الصناعي الثالث، و70٪ من الناتج المحلي الإجمالي للبلاد، و80٪ من الإيرادات الضريبية للدولة تأتي من المدن. وأصبحت المدينة مركزًا اقتصاديًّا، ثقافيًّا، وسياسيًّا حقيقيًّا في الصين.

لقد تطور شكل المدن الصينية من قطب النمو الأحادي والذي يتطور على شكل «الفطيرة الكبيرة»، إلى التنمية الحضرية الريفية المنسقة، وظهرت مجموعات المدن أو الأحزمة الحضرية مثل حزام بكين - تيانجين - خه بيي، دلتا نهر اليانغتسي، دلتا نهر جو، حزام تشانغ شا - جو جوو - شيانغ تان، ومنطقة تشانغ يو وغيرها.

في الوقت الذي يسهم فيه التوسع الحضري السريع في الصين بشكل كبير في الإصلاح والتنمية، إلا أنه لا يمكن إنكار وجود بعض سوء الفهم. أولًا فإنه وفقًا للخبرات الدولية، فإن تطوير المدن الحضرية في الصين يتوافق مع فترة الاختناق في العلاقة بين «الإنسان والطبيعة» وبين «الإنسان والإنسان»؛ حيث يكون «الاقتصاد معرض للفوضى بسهولة، والمجتمع معرض للفوضى بسهولة، ونفسية الإنسان ذاتها معرضة للاختلال بسهولة، كما تكون الكفاءة والمساواة في حاجة للتعديل وإعادة البناء». ويتجلى عدم التوازن في العلاقات بين الإنسان والإنسان في الفجوات والفوارق التنموية الكبيرة بين المدن والقرى، وبين المناطق المختلفة في المدن، وبين المدن المختلفة، كما أن عملية التمدن قد أدت إلى ارتفاع سريع في تكلفة السكن والمعيشة في المدن، وارتفعت متطلبات الحد الأدنى للحياة بشكل هائل. أما اختلال العلاقات بين الإنسان وبين الطبيعة فتتجلى في أن بعض المدن تسعى من جانب واحد إلى زيادة الحجم وسرعة التطور، الأمر الذي يهدد البيئة الإيكولوجية مثل الماء، الهواء، التربة، والنباتات. ويتجلى عدم التوازن بين الأفراد وبناء البنية التحتية الحضرية في حقيقة أنه على الرغم من أن المدن الصينية استثمرت بكثافة في الطرق، مرافق الخدمة العامة، مرافق شبكات الأنابيب تحت الأرض، مرافق معالجة القمامة مرافق

معالجة مياه الصرف الصحي، ومرافق الإدارة الحضرية، ولكن وبشكل عام فإنها لا تزال غير قادرة على مواكبة النمو السريع لسكان الحضر. ومع تسارع عملية التمدن في الصين، أصبح التلوث البيئي الحضري، التدمير البيئي، اختفاء المدن القديمة، ازدحام المرور، توترات الإسكان وغيرها من «الأمراض المركبة» أكثر ظهورًا، وأصبحت التنمية الاقتصادية والحماية البيئية، بناء المدن الجديدة وحماية المدينة القديمة، بناء وإدارة المدينة، الميراث الثقافي والابتكار والتنمية، تطوير المدينة والتعاون الإقليمي، وغيرها أسئلة صعبة ولا غنى للوصول إلى حلول لها في عملية تعميق التمدن في الصين.

إن الفهم الصحيح للعلاقات الرابطة بين تعزيز التمدن وبين تنسيق التنمية الحضرية والريفية، تنسيق التنمية الإقليمية، تنسيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة، وتنسيق التنمية المنسجمة للإنسان والطبيعة، يعزز بشكل هائل من بناء مدن صالحة للعيش والحياة، وتُعدُّ كل تلك الجوانب من القضايا الرئيسة التي تواجه عمليات التمدن في الصين.

الجدول رقم 2-3 مقارنة التنمية الحضرية بين الصين وبين الدول السبع الصناعية الكبرى (عام 2005).

مسلسل	مؤشر المقارنة	الصين	الدول الصناعية السبعة	التقييم
01	نسبة قيمة الإنتاج الزراعي (٪)	13	2	النسبة في الصين أعلى بشكل واضح
02	نسبة قيمة الناتج الصناعي (٪)	55	35	النسبة في الصين أعلى بشكل واضح
03	نسبة صناعة الخدمات (٪)	32	63	النسبة في الصين أقل بشكل واضح
04	معدل التمدن (٪)	43	81	النسبة في الصين أقل بشكل واضح

05	نسبة سكان المدن التي يزيد عدد سكانها عن مليون نسمة إلى إجمالي السكان (%)	14	32	النسبة في الصين أقل بشكل واضح
06	نسبة سكان أكبر مدينة إلى إجمالي سكان المدن (%)	4	16	النسبة في الصين أقل بشكل واضح
07	الأوقات التي يستغرقها سكان المدن التي يزيد عدد سكانها عن مليون نسمة في الذهاب إلى عملهم (بالدقائق)	47	25	النسبة في الصين أعلى بشكل واضح
08	نسبة النفقات المخصصة للإسكان في المدن بالنسبة لإجمالي الدخل (%)	55.8	6.1	النسبة في الصين أعلى بشكل واضح
09	حوادث المرور في المدن (عدد الضحايا لكل عشرة آلاف مركبة)	31	12	النسبة في الصين أعلى بشكل واضح
10	إجمالي خطوط المواصلات الحضرية (مليون كيلو متر) النسبة (مع إعطاء الصين نسبة 1)	165000 1	998639 6.1	النسبة في الصين أقل بشكل واضح
11	إجمالي محتوى الجسيمات العالقة في هواء المدن (ميكروجرام / م 3)	320	45	النسبة في الصين أعلى بشكل واضح
12	نسبة SO2 في هواء المدن (ميكروجرام / م 3)	82	19	النسبة في الصين أعلى بشكل واضح
13	نسبة أكسيد النيتروجين في هواء المدن (ميكروجرام / م 3)	88	56	النسبة في الصين أعلى بشكل واضح

الفصل الثاني

التنمية الحضرية المستدامة

إن مفهوم التنمية المستدامة هو نتيجة انقلاب بشري عميق على مفهوم التنمية التقليدية الذي يقوم على المساواة بين التنمية والنمو، ويهدر الموارد، ويدمر البيئة، وهو تغيير ثوري في التنمية البشرية. كما أن تقدم مفهوم التنمية هو أهم إنجاز حققته الحضارة البشرية في القرن العشرين.

أولًا: المنبع الفكري لمفهوم التنمية المستدامة.

جاء مفهوم التنمية المستدامة لأول مرة نظرًا لأن مفهوم الناتج المحلي الإجمالي لا يعكس بشكل صحيح مستوى الصحة التي يتمتع بها مواطنو الدول في العالم الواقعي، كما لا يتضمن العديد من مفاهيم وجوانب التنمية البشرية مثل التمكين، الحوكمة العامة، البيئة وغيرها. وفي عشرينيات القرن العشرين بدأت مجموعة من الاقتصاديين في إعادة التفكير بشكلٍ منهجيٍّ في مفهوم التنمية القائم على الناتج المحلي الإجمالي، وظهرت مجموعة جديدة من المفاهيم والمؤشرات الجديدة التي تعكس التنمية المستدامة مثل «مفهوم التنمية المتعدي للناتج المحلي الإجمالي»، و«مؤشر التنمية البشرية» وغيرها.

طرح «تقرير التنمية البشرية» الأول الذي أصدره برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في عام 1990 بوضوح مفهوم «التنمية البشرية»، فطرح أن: «منظور التنمية البشرية هو إطار معياري للرفاهية الشخصية، الترتيبات الاجتماعية، وتصميم السياسات وتقييمها». ومن منظور التنمية البشرية، يتم تعريف التنمية بأنها عملية توسيع نطاق الاختيار البشري، وانصب تركيز المفهوم على نوعية الحياة، والحريات الأساسية والفرص الجوهرية التي يتمتع بها الأفراد، وما يمكن أن يفعله الأفراد فعليًّا، وما يمكن

أن يصبحوا عليه. إن التنمية الاقتصادية وسيلة هامة للتنمية البشرية، ولكنها ليست هدف التنمية في حد ذاته. ولقد أصبحت هذه الأفكار والنظريات مصدرًا هامًّا للأفكار والنظريات الخاصة بالتنمية المستدامة.

الاقتباس رقم 2-2 مؤشر التنمية البشرية.

يتم حساب مؤشر التنمية البشرية باستخدام مؤشرات مثل متوسط العمر المتوقع، مستوى التعليم، معرفة القراءة والكتابة، ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي. ويتم التركيز بشكل أساسي على ثلاث مؤشرات، وهي (1) حياة مديدة وصحية، (2) التعليم، (3) الكرامة والحياة الكريمة. ومنذ عام 1990 تم استخدام مؤشر التنمية البشرية لقياس مستوى التنمية البشرية في مناطق مختلفة من العالم.

في مؤشر التنمية البشرية لعام 2009 احتلت النرويج المرتبة الأولى، واحتلت اليابان المرتبة التاسعة، وحلت الولايات المتحدة في المرتبة الثالثة عشرة، كما حلت الصين في المرتبة الثانية والتسعين.

المصادر: ليو مين تشوان، ويو جيان توا: «البيئة والتنمية البشرية: مراجعات أدبية»، «مجلة جامعة بكين» (طبعة الفلسفة والعلوم الاجتماعية) العدد الثالث لعام 2010.

وفي عام 1987 قامت السيدة برنادت رئيسة وزراء النرويج بتكليف من الأمم المتحدة برئاسة اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، وأصدرت التقرير المعروف باسم «مستقبلنا المشترك - من أرض واحدة إلى عالم واحد»، والتي طرحت من خلاله أنه «لا يمكن فصل الأزمات البيئية عن أزمات الطاقة وأزمات التنمية. إن موارد الأرض وطاقتها بعيدة كل البعد عن تلبية احتياجات التنمية البشرية، ويجب تغيير نموذج التنمية التقليدية لصالح الأجيال الحالية والقادمة». وقد أصبح هذا مصدرًا نظريًّا هامًّا لمفهوم التنمية المستدامة.

وبطبيعة الحال لعبت العديد من المؤتمرات التاريخية في العالم دورًا رئيسًا في تشكيل مفهوم التنمية المستدامة. أولًا مؤتمر البيئة البشرية الذي عقدته الأمم

المتحدة في ستوكهولم عام 1972، وكذلك الحلقة الدراسية عن استخدام الموارد واستراتيجيات البيئة والتنمية والمبادئ التوجيهية، والتي تم عقدها بالاشتراك مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية في المكسيك عام 1974. وأشار الاجتماعان إلى الأسباب الجذرية للمشكلات البيئية، وتم خلالهما طرح مبدأ حل المشكلات البيئية في خضم عملية التنمية، واعتمدا «إعلان البيئة البشرية». ثانيًا المؤتمر العالمي للبيئة والتنمية الذي عقدته الأمم المتحدة في مدينة ريو دي جانيرو بالبرازيل عام 1992. وقد تناول المؤتمر قضايا بقاء الإنسان وما يواجهه من قضايا البيئة والتنمية، واعتمد الكثير من الوثائق الهامة ومنها «إعلان ريو المتعلق بالبيئة والتنمية» و»جدول أعمال القرن 21» و»اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ» و»اتفاقية التنوع البيولوجي» و»بيان المبادئ بشأن قضايا الغابات».

تؤكد كل تلك الوثائق على النقاط التالية: أولًا: إن البشر في منعطف حرج تاريخيًّا. وأنه إذا واصلنا تنفيذ السياسات الحالية فإن الفجوة الاقتصادية بين الدول ستبقى لا محالة، كما ستزداد وطأة الفقر، الجوع، المرض، والأمية في جميع أنحاء العالم، كما سيستمر النظام البيئي للأرض والذي هو أساس حياة البشر في التدهور. وبخلاف ذلك سيتوجب علينا تغيير سياساتنا لتحسين مستويات المعيشة للجميع، وحماية وإدارة النظام البيئي بشكل أفضل، والسعي من أجل مستقبل أكثر أمانًا وازدهارًا. ثانيًا: على البشرية أن تتكاتف جميعًا لتحقيق التنمية المشتركة؛ ولذلك من الضروري أن تتغير الأنشطة الاقتصادية البشرية لتلبي بشكل عادل الاحتياجات الإنمائية والبيئية للأجيال الحالية والمقبلة. ثالثًا: يمكن تحقيق التنمية المستدامة عالميًّا فقط عندما يتحقق التوازن بين طلب البشر من الطبيعة وبين عودة الإنسان إلى الطبيعة، وعندما يتم التوازن بين جهود البشر في الوقت الحاضر وجهود البشر المبذولة من أجل الأجيال القادمة، وعندما يتم التوازن بين الجهود البشرية للتطوير الإقليمي وبين الجهود البشرية المبذولة من أجل البناء المشترك والتقاسم المشترك للمقدرات[65]. رابعًا: إن مفهوم التنمية المستدامة في عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية لا يشير بأي حال من الأحوال إلى التنمية الراكدة، كما لا يشير إلى الخروج عن مسار التنمية ذاتها، بل

65- تشنغ تيان تشوان، ويانغ جه: «أفكار حول العديد من القضايا المتعلقة بتنمية الاقتصاد منخفض الكربون»، «مجلة الجوانب الاقتصادية"، العدد رقم 9 لعام 2012.

فـي الوقـت نفسـه يضمـن منـع التلـوث البيئـي والسـيطرة عليـه، ويضمـن الاسـتجابة لقضايـا التغيـر المناخـي، والسـير فـي طريـق التنميـة المنسـقة للاقتصـاد، المجتمـع، والبيئـة.

فـي عـام 1994 أصـدرت الصيـن خطـة عمـل للتنميـة المسـتدامة علـى المسـتوى الوطنـي، وهـي الخطـة التـي تـم ترقيتهـا ورفعهـا عـام 1996 لتكـون اسـتراتيجية وطنيـة. ومـع حلـول القـرن الواحـد والعشـرين طرحـت الصيـن المفهـوم العلمـي فيمـا يخـص «التنميـة المسـتدامة الشـاملة والمتناسـقة والمتمحـورة حـول الإنسـان»، وهـو المفهـوم الـذي يثـري ويطـور مفهـوم التنميـة المسـتدامة.

وذكـر «التقريـر الوطنـي بشـأن التنميـة المسـتدامة فـي الصيـن لعـام 2012» أن أهـداف الصيـن لتعزيـز التنميـة المسـتدامة تتمثـل فـي التحكـم الفعـال فـي أعـداد السـكان وتحسـين الجـودة بشـكلٍ ملحـوظٍ، تحسـن مسـتوى تعليـم العلـوم والتقنيـات بشـكلٍ ملحـوظٍ، التحسـن المسـتمر فـي حيـاة الشـعب، التوجـه نحـو قـدر أكبـر مـن المعقوليـة فـي تطويـر واسـتخدام مـوارد الطاقـة، تحسـين جـودة البيئـة بشـكلٍ ملحـوظٍ، اسـتمرار تحسـين قـدرات التنميـة المسـتدامة، وأخيـرًا التكويـن الأساسـي للتنميـة المنسـقة للاقتصـاد والمجتمـع والسـكان والمـوارد والبيئـة[66]. إن الفكـرة العامـة وراء ترويـج الصيـن المتعمـق لاسـتراتيجية التنميـة المسـتدامة هـي النظـر إلـى تحويـل نمـط التنميـة الاقتصاديـة والضبـط الاسـتراتيجي للهيـاكل الاقتصاديـة باعتبـاره قـرارًا رئيسًـا لتعزيـز التنميـة الاقتصاديـة المسـتدامة، والنظـر إلـى إنشـاء مجتمـع موفـر للمـوارد وصديـق للبيئـة كمحـور تركيـز هـام لتعزيـز التنميـة المسـتدامة، والنظـر إلـى حمايـة وتحسـين مسـتوى المعيشـة للنـاس باعتبـاره الشـرط الجوهـري للتنميـة المسـتدامة، والنظـر إلـى الابتـكار العلمـي والتقنـي كقـوة دافعـة لا تنضـب لتعزيـز التنميـة المسـتدامة، والاعتمـاد علـى الاكتشـافات والابتـكارات التقنيـة للوصـول إلـى حلـول جذريـة للمشـكلات التـي تجعـل التنميـة غيـر مسـتدامة، وتعميـق إصـلاح النظـام وتوسـيع الانفتـاح والتعـاون كضمـان أساسـي لتعزيـز التنميـة المسـتدامة.

66- لين خوو تسان، وجوو لاي: «الاستمرار في تنفيذ التنمية المستدامة هو خيار لا مفر منه»، «الجريدة الاقتصادية اليومية»، عدد الثاني من يونيو لعام 2012.

ثانيًا: تعريف التنمية المستدامة ومبادئها.

(1) تعريف التنمية المستدامة.

في عام 1987 اقترح التقرير المعنون باسم «مستقبلنا المشترك - من أرض واحدة إلى عالم واحد» الذي نشرته لجنة الأمم المتحدة للبيئة والتنمية لأول مرة مفهوم التنمية المستدامة. وفي عام 1992 حدد «إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية»، والذي تمت صياغته في مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية مفهوم التنمية المستدامة على النحو التالي:

1. ضمان فرص الأجيال القادمة في الحصول على الموارد الطبيعية بالإضافة إلى الظروف المعيشية الجيدة التي لا يستطيع أن يتمتع بها في الوقت الحالي إلا عدد قليل، وذلك من خلال حماية البيئة والمساواة.

2. لا بُدَّ من تحقيق عملية الحفظ والتوفير أثناء التنمية فيما يتعلق بالاحترام الكامل للبيئة واستخدام الموارد الطبيعية، بما في ذلك توفير المعادن، الطاقة، المياه، والأراضي والحفاظ عليها، وحماية المحيطات والغلاف الجوي وحماية التنوع البيولوجي، فلا يتم السماح بتخفيض مخزون رأس المال البيئي، بل يتوجب الحفاظ على التجديد المستمر للأنظمة البيولوجية والإيكولوجية عند استخدامها.

3. ومن منظور التنمية البشرية، يجب أن تؤكد التنمية المستدامة على استدامة نوعية الحياة البشرية، في حين أن استدامة الموارد الطبيعية والتنمية الاقتصادية والقدرة الإنتاجية هي بمثابة شروط ووسائل هامة لتحقيق التنمية البشرية المستدامة(67)، ولكن ليس الهدف النهائي.

67- المصادر: ليو مين تشوان، ويو جيان توا: «البيئة والتنمية البشرية: مراجعات أدبية»، «مجلة جامعة بكين» (طبعة الفلسفة والعلوم الاجتماعية) العدد الثالث لعام 2010.

(2) مبادئ التنمية المستدامة.

1. مبـدأ التنميـة العادلـة. تدعـو التنميـة المسـتدامة إلـى أن البشـر لديهـم حقـوق متسـاوية فـي اسـتخدام المـوارد والبيئـة. ويؤكـد هـذا المبـدأ علـى جانبيـن، أولهمـا المسـاواة بيـن أفـراد هـذا الجيـل؛ وذلـك لتلبيـة الاحتياجـات الأساسـية لجميـع أفـراد هـذا الجيـل وتحقيـق الرغبـة فـي حيـاة أفضـل. ويتركـز هـذا الجانـب فـي منـح البلـدان الناميـة والفقـراء فرصًـا عادلـة للتنميـة، وجعـل الأولويـة فـي القضـاء علـى الفقـر. أمـا الجانـب الثانـي فهـو العدالـة بيـن الأجيـال. فالمـوارد الطبيعيـة التـي تعتمـد عليهـا البشـرية للبقـاء محـدودة، ولا يمكـن لهـذا الجيـل بسـبب احتياجاتـه التنمويـة أن يضـر بالشـروط الأساسـية التـي تحتاجهـا الأجيـال القادمـة لتلبيـة احتياجاتهـا التنمويـة، ألا وهـي المـوارد الطبيعيـة والبيئـة، فيجـب منـح الأجيـال القادمـة قاطبـةً حـق الاسـتخدام العـادل للمـوارد الطبيعيـة.

2. مبـدأ الاسـتدامة. إن الأسـاس هنـا أن تنميـة الاقتصـاد البشـري والمجتمـع لا يمكـن أن تتجـاوز الطاقـة الاسـتيعابية للمـوارد والبيئـة. وبه، فـإن التنميـة الاقتصاديـة والاجتماعية البشـرية يجـب أن تقـف عنـد حـدود قـدرة البيئـة والمـوارد علـى التحمـل أي تقـف عنـد حـدود الطاقـة الاسـتيعابية لهمـا، وذلـك لضمـان اسـتدامة التنميـة. إن المـوارد والبيئـة هـي أسـاس بقـاء الإنسـان وتطـوره، وتدعـو التنميـة المسـتدامة إلـى التنميـة علـى أسـاس حمايـة النظـم الطبيعيـة لـلأرض، لذلـك يجـب أن تكـون للتنميـة قيـود محـددة. فعلـى سـبيل المثـال، يتوجـب علـى الاسـتهلاك البشـري للمـوارد الطبيعيـة أن يأخـذ فـي الاعتبـار النقطـة الحرجـة للمـوارد، ويجـب أن يقـوم الاسـتهلاك علـى عـدم الإضـرار بالأنظمـة الطبيعيـة التـي تدعـم الحيـاة علـى الأرض مثـل الغـلاف الجـوي، المـاء، التربـة، والكائنـات الحيـة. ويجـب علـى البشـر تعديـل أسـلوب حياتهـم وتحديـد معاييـر اسـتهلاكهم، بـدلًا مـن إسـاءة اسـتخدام المـوارد دون داع.

3. مبـدأ الأرضيـة المشـتركة. إن التنميـة البشـرية تقـوم علـى سـلامة الأرض وترابطهـا. وتحـدد الاختلافـات فـي جوانـب التاريـخ، الثقافـة، الطبيعـة، الجغرافيـا، ومسـتويات التنميـة الاقتصاديـة فـي مختلف الـدول والمناطق تنوع

أهـداف وسياسـات التنميـة المسـتدامة، بـل وخطـوات تنفيذهـا. ولكـن مبـادئ العدالـة والاسـتدامة التـي تجسـدها التنميـة المسـتدامة تتطلـب مـن البشـرية الالتـزام بهـا. ولتحقيـق هـدف التنميـة المسـتدامة، فمـن الضـروري الاعتـراف بسـلامة الأرض وترابطهـا، كمـا أنـه مـن الضـروري العمـل المشـترك علـى الصعيـد العالمـي(68). وإذا كان بإمـكان الجميـع اتبـاع مبـدأ الأرضيـة المشـتركة، فإنـه يمكـن تحقيـق علاقـات تكافليـة ذات منفعـة متبادلـة بيـن البشـر وبعضهـم البعـض، وبيـن البشـر والطبيعـة، ومـن ثـم تتحقـق التنميـة المسـتدامة.

ثالثًا: مفاهيم متعلقة بالتنمية المستدامة.

فـي سـياق التغييـر متعـدد الأبعـاد لمفهـوم التنميـة فـي السـبعينيات ظهـر مفهـوم التنميـة المسـتدامة، وفـي الوقـت نفسـه يُظْهِـر مفهـوم التنميـة المسـتدامة أيضًـا اتجاهًـا للقيـاس والفهرسـة، وتـم إنتـاج عـدد مـن المفاهيـم والمؤشـرات التـي تجسـد التنميـة المسـتدامة.

(1) البصمة البيئية للمدن.

إن البصمـة البيئيـة الحضريـة مسـتمدة مـن البصمـة البيئيـة العامـة. وتشـير إلـى مقـدار الموارد الفضائيـة التـي تحتاجهـا المدينـة لدعـم بقائهـا ونموهـا، وكلمـا كانـت البصمـة البيئيـة أصغـر، قـل تأثيرهـا علـى البيئـة الإيكولوجيـة[69]. إن البصمـة البيئيـة للمـدن فـي البلـدان المتقدمـة بشـكل عـام أكبـر مـن مسـاحتها بمئـات المـرات وأحيانًـا بـآلاف المـرات، فـي حيـن أن البصمـة البيئيـة للمـدن فـي البلـدان الناميـة، وخاصـة فـي بعـض المـدن التـي تهيمـن عليهـا الصناعـات التقليديـة أكبـر مـن مسـاحتها بعشـر مـرات فقـط وأحيانًـا أقـل. ويسـرد الجـدول رقـم 2 - 4 البصمـة البيئيـة لبعـض المـدن فـي الصيـن.

68- دو شوو خو: «الاقتصاد البيئي»، دار نشر موسوعات الصين، طبعة عام 2008، الصفحة رقم 46.

69- تشاو باو شينغ: «التمدن الجديد: من المفاهيم إلى العمل»، «مجلة الإصلاح الإداري والتنفيذي»، العدد الحادي عشر لعام 2012.

الجدول 2-4 البصمة البيئية لبعض مدن الصين.

المدينة	العام	متوسط البصمة البيئية للفرد
مدينة بكين	2002	2.91
مدينة ده يانغ	2006	1.61
مدينة يان تاي	2001	1.47
مدينة ماكاو	2001	2.99
مدينة تشينغداو	2001	1.89
مدينة شي أن	2005	1.02
مدينة خانغجوو	2002	1.77

الوحدة: هكتار/الفرد

المصدر: معهد التخطيط البيئي، وزارة حماية البيئة.

(2) البصمة البيئية

تم اقتراح البصمة البيئية، والمعروفة أيضًا باسم استغلال الفضاء البيئي لأول مرة من قبل الاقتصادي البيئي الكندي ويليام ريس في عام 1992 وأكملها طالب الدكتوراه واكر ناجل عام 1996. إن البصمة البيئية هي مؤشرات وطرق قياس درجة الاستخدام البشري للموارد الطبيعية والقدرة على التحمل البيئي التي توفرها الطبيعة للبشر[70].

تعتمد البصمة البيئية على نظرية ترى أن البصمة البيئية لأي مجموعة محددة من السكان (من شخص واحد إلى سكان مدينة أو دولة كاملة) هي إجمالي مساحة الأرض المنتجة بيولوجيًّا، والتي تشغلها الموارد والخدمات التي تستهلكها العمليات الإنتاجية، وكذلك النفايات الناتجة عن الاستيعاب باستخدام التقنيات الحالية.

70- "جدول أعمال القرن 21"، "مجلة البيئة العالمية"، العدد السابع لعام 1993.

يشير مصطلح «الأرض المنتجة بيولوجيًا» إلى الأراضي أو المسطحات المائية ذات القدرة الإنتاجية البيولوجية، والتي تنقسم إلى الفئات الست التالية ويتم إعطاؤها المعاملات المكافئة (انظر الجدول 2-5).

الجدول رقم 2-5 أنواع الأراضي المنتجة بيولوجيًّا.

مسلسل	الاسم	الاستخدام والسمات	عامل التكافؤ
1	أراضي الطاقة الأحفورية	الأرض المستخدمة لامتصاص النفايات الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري	1.1
2	الأراضي المزروعة	توفير أراضٍ مخصصة للمحاصيل الزراعية والمحاصيل الاقتصادية مثل الحبوب والمحاصيل الزيتية	2.8
3	أراضي المراعي	أراضٍ تصلح لتنمية الثروة الحيوانية	0.5
4	الغابات	المزارع أو الغابات الطبيعية التي يمكن أن تنتج منتجات خشبية	1.1
5	أراضي البناء	تضم الأراضي التي يشغلها البشر لبناء المنازل والطرق ومحطات الطاقة المائية وغيرها.	2.8
6	المحيطات	توفير منتجات مائية	0.2

ملاحظة: يستخدم نفس المعامل لأراضي الطاقة الأحفورية والغابات؛ وذلك لأن مساحة أراضي الطاقة الأحفورية يتم حسابها بناءً على مساحة المزروعات الجديدة اللازمة لامتصاص ثاني أكسيد الكربون المنبعث من حرق الوقود الأحفوري، وكذلك تضع في الاعتبار أن أراضي البناء تحتل بشكل عام أكثر الأراضي خصوبة في المنطقة، لذلك فهي متسقة مع العامل المكافئ للأرض المزروعة.

المصادر: سو جون، تشنغ شنغ كوي، وشياه قاو دي: «دراسة أولية عن الاستغلال البيئي لاستهلاك السكان في المدن الكبيرة، بكين وشانغهاي نموذجًا»، «مجلة علوم الموارد»، العدد الحادي عشر للعام 2001.

إن السبب الذي يجعل البصمة البيئية قابلة للقياس والرصد الكمي يتمثل في إدخال عاملين أساسيين، وهما العامل المكافئ وعامل العائد.

عامل المكافئ: وهو من أجل تحويل جميع الموارد والخدمات التي يستهلكها البشر في الإنتاج بالإضافة إلى النفايات الناتجة عن الاستيعاب باستخدام التقنيات الحالية الموجودة إلى عامل موحد وقابل للمقارنة في منطقة الإنتاج البيولوجي[71].

عامل العائد: وهو نسبة متوسط إنتاجية نوع معين من الأراضي المنتجة بيولوجيًّا في دولة أو منطقة ما إلى متوسط إنتاجية نفس نوع الأرض في العالم. ونظرًا لأن إنتاجية نفس النوع من الأراضي المنتجة حيويًّا تختلف من منطقة إلى أخرى؛ لذلك لا يمكن مقارنة المساحة الفعلية للأراضي المنتجة البيولوجية المماثلة بين المناطق بشكل مباشر. وهنا تبرز الحاجة إلى إدخال عوامل العائد للقياس[72].

وتتمثل الخطوات الرئيسة لحساب البصمة البيئية في الآتي:

- يتم تقسيم بنود الاستهلاك، ويتم حساب مقدار الاستهلاك لكل العناصر المستهلِكة الرئيسة.
- باستخدام عامل المكافئ يتم تحويل كل مقدار استهلاكي إلى مساحة أرض منتجة بيولوجيًّا.
- استخدام عامل العائد لتحويل أنواع مختلفة من مناطق الأراضي المنتجة بيولوجيًّا إلى مناطق أرض ذات إنتاجية مكافئة.
- وبتلخيص السابق يمكن حساب مساحة البصمة البيئية.

71- وانغ شو خوا، جانغ إي فنغ، وانغ جونغ جينغ، وماو خان يينغ: «تقييم التنسيق الاقتصادي للضواحي الحضرية على أساس نموذج البصمة البيئية.. مدينة شين له بمقاطعة خه بيي نموذجًا"، مجلة "علم الجغرافيا والمعلومات الجغرافية"، العدد الأول لعام 2003.

72- سو سون، تشنغ شنغ كوي، وشه قاو دي: «دراسة أولية عن الاستغلال الأيكولوجي لسبل المعيشة والاستهلاك لدى سكان المدن الكبرى.. دراسة حالة لمدينتي بكين وشانغهاي».

وتنقسم البصمة البيئية إلى بصمة العرض وبصمة الطلب (يمكن الرجوع للجدول رقم 6-2 للاطلاع على أمثلة).

وإذا كان الجانب الأول يهدف إلى الطلب، فإن الجانب الثاني يتم النظر إليه ووضعه في الاعتبار من زاوية العرض، وهو أيضًا القدرة البيئية أو الطاقة الاستيعابية الإيكولوجية. كما يمكن أن تبرز الفروق بين الاثنين مستويات وإمكانات التنمية المستدامة لدولة أو لمنطقة ما .

الاقتباس رقم 3 - 2 صيغ حسابية محددة للبصمة البيئية والقدرة على التحمل البيئي.

البصمة البيئية: $EF = \sum EF_i = \sum (C_i / P_i \times E_i$

الطاقة الاستيعابية البيئية: $(BC = \sum BCCj = \Sigma (Aj \times Yj \times Ej$

وفي تلك المعادلات:

تمثل EF وBC على التوالي البصمة البيئية الإجمالية والطاقة الاستيعابية البيئية للمنطقة (الوحدة: هكتار عالمي)، وتمثل EFi بصمة السلعة الاستهلاكية i،

وتمثل BCj الطاقة الاستيعابية الإيكولوجية لاستخدام الأراضي من النوع j (الوحدة: هكتار عالمي)،

ويمثل Ci إجمالي الاستهلاك السلعة الاستهلاكية i (بالطن)،

ويمثل Pi متوسط الإنتاج العالمي للسلعة الاستهلاكية i (الوحدة: طن / هكتار)،

ويمثل Ei العامل المكافئ لنوع الأرض التي تشغلها السلعة الاستهلاكية i (الوحدة: هكتار عالمي / هكتار)

ويمثل Aj المساحة الفعلية لنوع استخدام الأرض من النوع j (الوحدة: هكتار)،

ويمثل Yj عامل العائد لنوع استخدام الأرض من النوع j (الوحدة: كمية لا بعدية)،

ويمثل Ej العامل المكافئ لنوع استخدام الأرض من النوع j (الوحدة: هكتار عالمي / هكتار).

الجدول رقم 2-6 البصمة البيئية لمدينة ده يانغ (2006).

الطلب على البصمة البيئية				عرض البصمة البيئية			
نوعية الأراضي	متوسط المساحة لكل فرد (هكتار / فرد)	عامل المكافئ	متوسط مساحة التوازن (هكتار / فرد)	نوعية الأراضي	متوسط المساحة لكل فرد (هكتار / فرد)	عامل المكافئ	متوسط مساحة التوازن (هكتار / فرد)
أراضي زراعية	0.473	2.8	1.3244	أراضي زراعية	0.062	1.66	0.289
مراعي	0.054	0.5	0.0270	مراعي	0.001	0.19	
غابات	-	1.1	-	غابات	0.048	0.91	0.048
مسطحات مائية	0.085	0.2	0.0170	مسطحات مائية	0.004	1.00	0.048
الوقود الحفري	0.196	1.1	0.2156	امتصاص Co2	-	-	-

الطلب على البصمة البيئية				عرض البصمة البيئية			
نوعية الأراضي	متوسط المساحة لكل فرد (هكتار / فرد)	عامل المكافئ	متوسط مساحة التوازن (هكتار / فرد)	نوعية الأراضي	متوسط المساحة لكل فرد (هكتار / فرد)	عامل المكافئ	متوسط مساحة التوازن (هكتار / فرد)
مساحات البناء	0.005	2.8	0.014	البناء	0.040	1.66	0.187
إجمالي مساحة الطلب	-	-	1.598	إجمالي مساحة العرض	0.155	-	0.524
				حفظ التنوع البيولوجي	-	(1) 12%	0.063
				إجمالي البصمة المتاحة	-	-	0.461

ملحوظات:

1. وفقًا لاقتراحات تقرير اللجنة العالمية للبيئة والتنمية المعنون باسم «مستقبلنا المشترك - من أرض واحدة إلى عالم واحد»، وإمعانًا في التفكير والتدبر، تم تخصيص 12٪ من مساحة الإنتاج البيولوجي لحماية التنوع البيولوجي، أي لحماية أكثر من 30 مليون نوع آخر على هذا الكوكب.

2. من أجل الحفاظ على نصيب الفرد من المنطقة المنتجة بيئيًّا، وهو المقدار الضروري اللازم لكافة أنماط الاستهلاك في مدينة ده يانغ والبالغ 1.598 هكتار عالمي / هكتار، ونظرًا لأن العرض الفعلي لمنطقة الإنتاج البيئي في مدينة ده يانغ هو 0.461 هكتار فقط للفرد، فإن البصمة البيئية المطلوبة من قبل سكان مدينة ده يانغ هي 61504 كيلومتر مربع، وهو ما يمثل أكثر من عشر أضعاف مساحتها الفعلية.

3. في خضم منظومة الطلب على البصمة البيئية، يمثل الطلب على الأراضي المزروعة 82.9 ٪ من إجمالي الطلب على البصمة البيئية، ويمثل إجمالي الطلب على الوقود الأحفوري 13.5 ٪ من إجمالي الطلب على البصمة البيئية. وفي عام 2006 لُوحظ أن الطعام، الخضروات، ولحم الخنزير، وغيره قد مثلت نسبة كبيرة من البصمة البيئية للاستهلاك المعيشي في مدينة ده يانغ، أما الفحم، النفط، الكهرباء، وغيرها فقد احتلت المرتبة الثانية في البصمة البيئية في الهيكل الاستهلاكي لمصادر الطاقة.

بشكل عام فإن الطلب على البصمة البيئية في مدينة ده يانغ أكبر من الطاقة الاستيعابية البيئية، ويصل العجز البيئي إلى 1.137 هكتار للفرد. ومن منظور التنمية الإقليمية المستدامة، لا يمكن لهذا النموذج الإنمائي لمدينة ده يانغ تلبية طلبات المستهلكين المختلفة من خلال إنتاجها الخاص؛ حيث إنها منطقة نموذجية للطلب على الطاقة والموارد؛ ولذلك فهي في حاجة إلى توفر الطاقة والموارد باستمرار من مناطق أخرى. لذلك يتوجب على عملية التنمية المستقبلية لمدينة ده يانغ أن تركز على تعديل التخطيط الصناعي، وتحسين الهياكل الإنتاجية

للمؤسسات، وزيادة معدل استخدام الموارد والطاقة، وتطوير الاقتصاد الدائري بشكل مطرد، وتنفيذ مهام الحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات بشكلٍ فعَّالٍ.

مصدر البيانات: معهد التخطيط البيئي لوزارة حماية البيئة.

(3) تقيم البصمة البيئية التنمية الإقليمية المستدامة.

1. تحسن البصمة البيئية طرق تقييم النماذج. ومن خلال حساب المساحة المنتجة بيولوجيًّا والمطلوبة للحفاظ على الاستهلاك البشري للموارد الطبيعية واستيعاب المخلفات البشرية، ثم المقارنة بالطاقة الاستيعابية الإيكولوجية لمنطقة سكانية معينة، يتم قياس التنمية المستدامة للمنطقة. ومن خلال عامل العائد يتم حساب الطاقة الاستيعابية البيئية ومقارنتها مع البصمة البيئية لتحليل درجة التنمية المستدامة. وعندما تكون الطاقة الاستيعابية البيئية لمنطقة ما أقل من البصمة البيئية، فإن هذا يشير إلى أن المنطقة بها عجز إيكولوجي وأن المنطقة في حالة غير مستدامة نسبيًّا. والعكس بالعكس، فعندما تكون الطاقة الاستيعابية البيئية أكبر من البصمة البيئية، فإن في هذه الحالة يوجد الفائض البيئي، وبه، فإن حجم الفائض يساوي سعة الحمل البيئي مطروحًا منه البصمة البيئية، ويظهر في هذا الوقت أن المنطقة في حالة مستدامة نسبيًّا، ويتم قياس درجة الاستدامة عن طريق الفائض الإيكولوجي. ولمزيد من التفاصيل يرجى الرجوع إلى الجدول 2-7.

2. طريقة قياس مؤشر التنمية المستدامة (ESI). وتأتي صيغتها كما يلي: $ESI = Aca / (Aca + Aef)$ ، ومن بين ذلك فإن Aca تشير إلى الطاقة الاستيعابية البيئية للفرد، بينما تشير Aef إلى البصمة البيئية للفرد.

الجدول رقم 2 – 7 التصنيف الإقليمي لمستوى التنمية المستدامة.

المرتبة	مؤشر الاستدامة البيئية	درجة التنمية الإقليمية المستدامة
1	0.70 <	مستدامة بشكل قوي
2	0.70 – 0.50	مستدامة بشكل ضعيف
3	0.50 – 0.30	ضعيفة وغير مستدامة
4	0.30 >	قوية وغير مستدامة

3. البصمة البيئية والتنمية المستدامة في الصين والعالم. تبلغ البصمة البيئية في الصين 1.6 هكتار للشخص الواحد، مما يعني أن الطلب الحالي هو أكثر من ضعفي الإمداد المستدام للنظام البيئي في الصين (نصيب الفرد من الطاقة الاستيعابية للبيئة). وبناءً على هذا الحساب، فإنه لضمان نمط الحياة الحالي لكل عضو، تحتاج الصين إلى مضاعفة مساحة الأرض والمياه، وإلا فإنها تحتاج إلى تقليل بصمتها البيئية إلى 0.8 هكتار للفرد (أي يكون نصيب الفرد من الطاقة الاستيعابية للبيئة هي 0.8 هكتار الأرض)، وذلك حتى يتسنى ضمان التنمية المستدامة للصين.

(4) «حياةٌ على أرض واحدة».

يشير مبدأ «الحياة على أرض واحدة» إلى تعديل البصمة البيئية للإنسان إلى الحد الذي يمكن أن تتحمله الأرض من خلال التغييرات في أساليب الإنتاج والحياة، وذلك لتحقيق التنمية المستدامة للمجتمع البشري. ويرى المدير التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة أن مبدأ «الحياة على أرض واحدة» يجعل أنماط الحياة المستدامة سهلة وجذابة في جميع أنحاء العالم، مما يؤدي إلى بناء عالم متناغم وصحي يعتمد على الاستخدام الرشيد للموارد.

ويستند مفهوم «الحياة على أرض واحدة» على أكثر من منظور، يتمثل أولهما في أن الكوكب لديه مساحة إنتاجية بيولوجية تبلغ 11 مليار هكتار عالمي، ويسكنه 6.2 مليار شخص في جميع أنحاء العالم، مما يعني أن نصيب الفرد من الطاقة

الاستيعابية البيئية عالميًا هي 1.8 هكتار. وفي الوقت الذي وصلت فيه البصمة البيئية للفرد في المملكة المتحدة إلى 6 هكتارات عالمية، فإن هناك حاجة إلى ثلاثة هكتارات عالمية أخرى لتلبية كافة الاحتياجات، وتبلغ البصمة البيئية للفرد في الولايات المتحدة 10 هكتارات عالمية، وبالتالي تبرز الحاجة إلى خمسة هكتارات عالمية أخرى لتلبية الاحتياجات. والآن يبلغ متوسط البصمة البيئية للفرد في العالم 2.2 هكتار عالمي، والذي يتجاوز كذلك إلى حد كبير المساحة المتاحة التي تبلغ 1.8 هكتار عالمي. وبالمعدل الحالي لاستخدام الموارد الطبيعية والتخلص من النفايات في العالم كله، يحتاج العالم إلى إضافة مساحة جديدة تماثل كوكب الأرض بحلول عام 2050. لذلك ينبغي اعتماد سلسلة من التدابير مثل تطوير اقتصاد منخفض الكربون وتطوير اقتصاد دائري لضبط البصمة البيئية البشرية إلى مستوى يمكن أن يرضي الأرض ويتوافق معها. أما المنظور الثاني فيتمثل في أن البصمة البيئية للدولة تعتمد بشكلٍ رئيس على عوامل عديدة مثل الأسر، استهلاك الطاقة، النقل، الأغذية، السلع الاستهلاكية، الخدمات، الحكومة، المصانع، والمباني، وبالتالي يجب تعديل البصمة البيئية من هذه الجوانب. أما المنظور الثالث فيتمثل في أنه بالمقارنة مع البصمة البيئية، فإن البصمة الكربونية تعكس فقط انبعاث الغازات الدفيئة، ولكنها لا تعكس ولا تبين عوامل أخرى مثل التلوث البيئي، لذلك يمكن للبصمة البيئية أن تقيس وأن توجه التنمية المستدامة بشكلٍ أكثر شمولًا.

(5) المعايير العادلة والآمنة للانبعاثات الفردية للغازات الدفيئة.

اقترح الباحث الأمريكي دونالد براون المعايير العادلة والآمنة للانبعاثات الفردية للغازات الدفيئة في كتابه المعنون باسم «التحقيق في المسؤولية الأخلاقية للأفراد فيما يخص الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة». إن الأساس النظري هو أن أهم سبب لتغير المناخ هو أن معدلات استهلاك الطاقة لمليارات الأشخاص أكبر بكثير من الحصة العادلة من الطاقة الأحفورية التي يجب أن يتمتعوا بها، وبالتالي يتسببون في وصول الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي إلى مستويات غير آمنة. وإذا لم يقبل جميع الأفراد الالتزام الأخلاقي بخفض انبعاثاتهم إلى حدود عادلة وآمنة، سيكون من المستحيل منع الاحتباس الحراري الخطير.

تحديد الحصة العادلة والآمنة من انبعاثات الغازات الدفيئة الفردية: من أجل منع تغير المناخ الخطير، يجب تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة على مستوى العالم بنسب تتراوح من 60٪ إلى 80٪، ومن أجل تحقيق هذا الهدف يجب أن تكون الحصة العادلة والآمنة من الانبعاثات الشخصية أقل من 4.5 طن (انظر الجدول رقم 2-8). وفيما يتعلق بمستوى انبعاثات الغازات الدفيئة في المدن الصينية يرجى الرجوع إلى الجدول 2-9.

الجدول 2-8 البصمة الكربونية البشرية في بعض الدول (أ) لعام 2004.

الدولة	نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (بالطن)	مكافئ ثاني أكسيد الكربون العالمي (مليار طن)	عدد أضعاف الغلاف الجوي المطلوب مقارنة بالغلاف الجوي الموجود
العالم	4.5	29	2
الولايات المتحدة الأمريكية	20.6	132	9
كندا	20.0	129	9
أستراليا	16.2	104	7
اليابان	9.9	63	4
المملكة المتحدة	9.8	63	4
ألمانيا	9.8	63	4
هولندا	8.7	56	4
إيطاليا	7.8	50	3
إسبانيا	7.8	49	3
فرنسا	6.0	39	3

الجدول 2-9 مستويات انبعاثات الغازات الدفيئة في مدن الصين.

النوع	إجمالي الانبعاثات (10000 طن)	الانبعاثات لكل منطقة (طن لكل كيلومتر مربع)	المقارنة بالمدن فوق مستوى المحافظة	نصيب الفرد من الانبعاثات (طن / فرد)	المقارنة بمتوسط مستوى المدن على مستوى المحافظة
المدن فوق مستوى المحافظة في عموم البلاد (287 مدينة)	352000	4800	1	7.9	1
المدن ذات النطاقات الاقتصادية الأضخم	279000	9700	2.02	9.7	1.23

المصدر: مجموعة البحوث التابعة لأكاديمية سه تشوان للعلوم الاجتماعية.

(6) معامل جيني للموارد والبيئة.

يتم اشتقاق معامل جيني للموارد والبيئة من خلال معامل جيني العام. وقد تم اقتراح معامل جيني من قبل الاقتصادي الإيطالي جيني في عام 1922. إن معامل جيني يُعَدُّ بمثابة مؤشر حكم يعكس عدالة توزيع الدخل. وعلى الرغم من أن معامل جيني ليس منظورًا يمكن أن يفسر جميع القضايا الاجتماعية، إلا أنه لا يمكن تجاهل أهميته التحذيرية عند تحديد العلاقة بين العدالة والكفاءة من خلال السياسات والقوانين.

يتم تطبيق معامل جيني للبيئة والموارد من خلال إدخال معامل جيني في تقييم عدالة استهلاك الموارد وانبعاثات التلوث والمساهمات الاقتصادية. إن ما يعكسه معامل جيني للبيئة والموارد يتمثل في المساواة الداخلية لاستهلاك الموارد وتوزيع الانبعاثات الملوثة في الدولة، وهو ما ينعكس داخل أي دولة، وإذا كان معدل المساهمة

الاقتصادية لإحدى الوحدات الداخلية أقل من استهلاك مواردها أو أقل من حصتها من انبعاثات التلوث في إجمالي انبعاثات الدولة، فإن هذا لا ينتهك عدالة التوزيع للوحدات الأخرى، بل على العكس من ذلك، فإنه يساهم في تحقيق العدالة في باقي الوحدات.

وتستعين الأكاديمية الصينية لعلوم البيئة بمعامل المساهمات الخضراء كمؤشر لتقييم العدالة في انبعاث الملوثات (أو استهلاك الموارد) للوحدات الداخلية ولتقييم عدالة الموارد والبيئة في الصين، وذلك وفقًا لدلالات معامل جيني للموارد والبيئة. وتعتمد الطريقة على معامل المساهمة الخضراء كأساس للحكم على العامل غير المساوي.

إن معامل المساهمة الخضراء (GCC) = معدل المساهمة الاقتصادية / معدل انبعاث الملوثات (نسبة استهلاك الموارد)، أي أن (GCC = (Gi / G) / (Pi / P. وفي هذه المعادلة فإن قيم Gi وPi يمثلان على التوالي الناتج المحلي الإجمالي الإقليمي وانبعاث الملوثات أو استهلاك الموارد، أما قيم G وP فتمثل على التوالي الناتج المحلي الإجمالي وانبعاث الملوثات أو استهلاك الموارد. وإذا كان $GCC < 1$ فإن معدل مساهمة انبعاث الملوثات أكبر من معدل مساهمة الناتج المحلي الإجمالي، ولذا فإن العدالة تكون أقل نسبيًّا، وإذا كان $GCC > 1$ فإنه يشير إلى أن معدل مساهمة انبعاثات الملوثات أقل من معدل مساهمة الناتج المحلي الإجمالي، وهو ما يشير إلى أن العدالة تكون أكبر نسبيًّا، ويعكس هذا نموذج التنمية الخضراء.

الفصل الثالث

بناء الحضارة البيئية الحضرية

أولًا: أصل نظرية بناء الحضارة البيئية.

في منتصف القرن العشرين وقعت حوادث التلوث الكيميائي الضوئي في الدول الصناعية الغربية، وكان أولها الولايات المتحدة الأمريكية، وقد دفعت حوادث التلوث البيئي الخطيرة في بريطانيا واليابان الأفراد إلى التفكير في مساوئ التصنيع. وبداية من «الربيع الصامت» المنشور عام 1962 إلى «حد النمو» المنشور عام 1972، ومن «مؤتمر البيئة البشرية» في ستوكهولم بالسويد، إلى «مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية» في 1992، إلى «القمة العالمية للتنمية المستدامة» للأمم المتحدة في 2002، فإن كل هذا قد أشار إلى أن المجتمع الدولي كان يبحث عن نموذج مختلف عن التصنيع التقليدي، وذلك على أمل أن يبدأ في مسار إنمائي يوائم التنمية الاقتصادية، التقدم الاجتماعي، وحماية البيئة. كما بدأ بعض العلماء في التفكير في الحضارة الصناعية من منظور الحضارة الاجتماعية. وفي كتابه المعنون باسم «ما بعد الحضارة» المنشور في عام 1971، توقع بول بونهامنان الظهور الوشيك لما يسمى بفترة «ما بعد الحضارة». وفي عام 1995 قام العالم الأمريكي روي موريسون بتعريف الحضارة البيئية بشكل رسمي كشكل من أشكال الحضارة في فترة ما بعد الحضارة الصناعية في كتابه المعنون باسم «الديمقراطية البيئية». وفي الوقت نفسه ظهرت بهدوء توجهات الماركسية الغربية البيئية والأفكار والحركات الاشتراكية البيئية. وقد تميزت الكندية ويليام رايس بنشر كتابي «مراقبة الطبيعة» و«الحدود المقبولة» في عام 1972 و1976 على التوالي، وتم تشكيل نظرية ماركسية إيكولوجية

منهجية[73]. وفي الصين استخدم ياه تشيان جي مفهوم الحضارة البيئية لأول مرة في عام 1984. ورأى أن الحضارة البيئية تعني أن البشرية تفيد الطبيعة، كما تستفيد منها، كما أنها تحمي الطبيعة في وقت تحسينها، كما تحافظ على علاقة متناغمة وموحدة بين الإنسان والطبيعة.

إن العلاقة بين الإنسان والطبيعة هي الموضوع الأبدي لتطور الحضارة. فقد مرت العلاقة بين الإنسان والطبيعة دائمًا من خلال صعود وهبوط الخط الحضاري، كما أن لها أهمية حاسمة في اتجاه ومصير الحضارة. ويجب أن يعتمد كل من التقدم الاجتماعي والتنمية الاقتصادية على ظروف بيئية معينة، فالبيئة الإيكولوجية هي القاعدة وهي الشرط الأساسي لتطور الحضارة الإنسانية.

إن الحضارة البيئية تتلخص في الإنجازات المادية والروحية المتراكمة في جوانب العلاقة بين الإنسان والطبيعة، وتتكون من ثلاثة أجزاء، ألا وهي المواد البيئية، التقنيات والاستثمارات البيئية، بالإضافة إلى الروح البيئية. إن سمات البيئة الإيكولوجية تحدد أن الحضارة البيئية لها الخصائص التالية: أولًا: أن الحدود المادية لمعظم إنجازات الحضارة البيئية ضبابية ويصعب مراقبتها وقياسها، ثانيًا: ترتبط معظم إنجازات بناء الحضارة البيئية ارتباطًا وثيقًا بالإنتاج البشري والحياة، كما أن استهلاكها ليس حصريًا، ثالثًا تتسم مصالح بناء الحضارة البيئية بالآثار الجانبية والتأخر.

إن الحضارة البيئية هي أول استبدال واعٍ للحضارة يحدث في تاريخ البشرية. إن مواجهة المشاكل البيئية التي تواجه البشرية لا تُعدُّ بمثابة مواجهة لكارثة قصيرة المدى، بل هي اتجاه منتظم للانتشار، وبدأ الجميع في العمل على التطوير التقني، وضع التشريعات الوطنية، التنسيق البيئي الدولي، والدفاع عن الأخلاقيات البيئية، وعملوا معًا للوصول إلى حلٍّ ناجع للمشاكل البيئية، وهو الأمر الذي يعكس القيم، المواقف، والسلوكيات البشرية، وكذلك التغيرات الشاملة والعميقة في أنماط الإنتاج والحياة، كما أنه تعبير حي عن تحول من تحولات الحضارة الإنسانية. قال العالم الأمريكي جيمس أوكونور: «إن المحرك البخاري الذي ابتكره جيمس واط هو انتصار

73- تشن خونغ باو، وبان جيا خوا: «تقدم نظريات وممارسات بناء الحضارة البيئية في الصين»، «جريدة جامعة الصين لعلوم الأرض»، «طبعة العلوم الاجتماعية»، العدد العاشر لعام 2012.

فـي المجـال الاقتصـادي، ولكنـه بـلا شـك كارثـة فـي المجـال البيئـي». ويجسـد هـذا بشـكل مجمـع الانعـكاس العميـق للبشـرية الحديثـة تجـاه إنجـازات ومشـاكل التصنيـع والحضـارة الصناعيـة الرائـدة فـي بريطانيـا الحديثـة.

ويجـب أن تسـتلهم عمليـة بنـاء الحضـارة البيئيـة برؤيـة صحيحـة لتاريـخ الحضـارة، فمـن خـلال التمشـيط المنهجـي للتطـور الطويـل للعلاقـة بيـن الإنسـان والطبيعـة، يتـم الكشـف عـن الحقائـق التاريخيـة وقواعـد الاعتمـاد الوثيـق المشـترك بيـن البيئـة الإيكولوجيـة والحضـارة الإنسـانية، كمـا يوفـر مرجعيـة وتأصيـل تاريخييـن للحضـارة البيئيـة. ويتطلـع التأريـخ الجديـد للبيئـة الإيكولوجيـة إلـى إجـراء مراجعـات منهجيـة لعمليـة التطـور طويلـة الأمـد للعلاقـة بيـن الإنسـان والطبيعـة، كمـا يسـبر مـن أعمـاق التاريـخ المنطـق الداخلـي الرابـط بيـن البيئـة الإيكولوجيـة، البقـاء البشـري، التنميـة الاجتماعيـة، وتطـور الحضـارة.

إن الحضـارة البيئيـة هـي مواقـف وقيـم مسـؤولة عـن المسـتقبل. ولبنـاء حضـارة إيكولوجيـة، فمـن الضـروري الدعـوة إلـى الاسـتهلاك المعتـدل، وتخفيـف التوتـر بيـن الإنسـان والمـوارد والبيئة، والحفـاظ علـى التنسـيق بيـن الاسـتهلاك البشـري وقـدرة الإمـدادات البيئيـة وبيـن قـدرات الترميـم والاسـترجاع. إن المفهـوم والنمـوذج الاقتصادييـن لقيـادة الإنتـاج عـن طريـق الاسـتهلاك بشـكل بحـت يتعـارض تمامًـا مـع بنـاء الحضـارة البيئيـة.

ثانيًا: عملية إنشاء الصين لاستراتيجية بناء الحضارة الإيكولوجية.

تنـاول المؤتمـر الوطنـي السـابع عشـر للحـزب الشـيوعي الصينـي عـام 2007 لأول مـرة مفهـوم الحضـارة البيئيـة باعتبارهـا مهمـة اسـتراتيجية، وذلـك انطلاقًـا مـن هـدف البنـاء الشـامل للمجتمـع الرغيـد، وطرح فكـرة مفادها «أن بنـاء الحضـارة البيئية يصيغ بشـكل أساسـي منظومـة الهيـاكل الصناعيـة، الأنمـاط الإنمائيـة، والنمـاذج الاسـتهلاكية التـي تحافـظ على المـوارد والطاقة وتحمي البيئـة الإيكولوجيـة»[74]. ولأول مرة تم جمع الحضـارة البيئيـة إلـى جانب الحضـارة المادية، الحضارة السياسـية، والحضـارة الروحية،

74- خو جين تاو: «رفع راية الاشتراكية ذات الخصائص الصينية عاليًا، والسعي من أجل انتصار جديد في بناء مجتمع رغيد الحياة.. تقرير مقدم في المؤتمر الوطني السابع عشر للحزب الشيوعي الصيني»، الصفحة رقم 20.

وذلك باعتبارها محتوى هام ودلالة وافية للتحديث الاشتراكي للصين، وهو التحديث القائم على تحقيق «الازدهار، الديمقراطية، الحضارة، والتناسق»، وتم النظر إليها كمفهوم جديد واستراتيجية جديدة لتحقيق التناغم بين الإنسان والطبيعة، ولتحقيق التنسيق الشامل والتنمية المستدامة[75].

وقد اقترح مخطط «الخطة الخمسية الثانية عشرة» لعام 2011 أنه في مواجهة القيود المتزايدة على الموارد والبيئة، فمن الضروري زيادة الوعي بالأزمة، ووضع مفاهيم للتنمية الخضراء والتنمية منخفضة الكربون، والتركيز على الحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات، وتحسين آليات الحوافز والعقوبات، بالإضافة إلى الإسراع في بناء طرق الإنتاج الموفرة للموارد ونماذج الاستهلاك الصديقة للبيئة، وتعزيز قدرات التنمية المستدامة، وتحسين مستوى الحضارة البيئية. ولأول مرة تم تضمين التنمية الخضراء وبناء مجتمع موفر للموارد وصديق للبيئة في المخطط، وتم النظر إلى الحفاظ على الموارد وحماية البيئة باعتبارها مؤشرات مُلزِمَة.

وفي يوليو من عام 2012 وفي خطابه في حفل افتتاح ندوة كبار الكوادر على مستوى المقاطعات أكد خو جين تاو أن تعزيز بناء الحضارة البيئية مهمة استراتيجية تنطوي على تغييرات أساسية في أساليب الإنتاج وأنماط المعيشة، كما يتوجب أن تكون مفاهيم، مبادئ، وأهداف بناء الحضارة الإيكولوجية على درجة عالية من العمق، وأن يتم تفعيلها وتطبيقها بشكل عميق وشامل في جميع جوانب وعمليات البناء الاقتصادي، السياسي، الثقافي، والاجتماعي، كما يتوجب الالتزام بالسياسة الوطنية الأساسية للحفاظ على الموارد وحماية البيئة، والسعي لتعزيز التنمية الخضراء، والتنمية الدائرية، والتنمية منخفضة الكربون لخلق بيئة إنتاج ومعيشة جيدة للناس[76].

وفي أكتوبر من عام 2012 اقترح المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني وضع بناء الحضارة البيئية في مكانة بارزة، وأن يصبح جزءًا هامًّا من المخطط «الخماسي الجوانب» للاشتراكية ذات الخصائص الصينية، وأن يتم السعي

75- دو شوو خو: «علوم البيئة: لا يمكن أن تكون (نقطة ضعف) التنمية الاقتصادية»، «البناء الحزبي في سه تشوان" (طبعة المدينة)، العدد الثاني لعام 2008.

76- انظر تشن خونغ باو، وبان جيا خوا: «تقدم نظريات وممارسات بناء الحضارة البيئية في الصين»، «جريدة جامعة الصين لعلوم الأرض»، «طبعة العلوم الاجتماعية»، العدد العاشر لعام 2012.

لبنـاء الصيـن الجميلـة، وتحقيـق التنميـة المسـتدامة للأمـة الصينيـة. حيـث إن «بنـاء حضـارة إيكولوجيـة هـي خطـة طويلـة الأجـل تتعلـق برفاهيـة الشـعب ومسـتقبل الأمـة. وفـي مواجهـة الحالـة الحرجـة التـي تتلخـص فـي تفاقـم القيـود علـى المـوارد، التلـوث البيئـي الخطيـر، وتدهـور النظـام البيئـي، فمـن الضـروري صياغـة مفهـوم الحضـارة البيئيـة التـي تحتـرم الطبيعـة وتتوافـق معهـا وتحميهـا، وتضـع بنـاء الحضـارة البيئيـة فـي مكانـة بـارزة، وتدمجهـا فـي كل جوانـب وعمليـات البنـاء الاقتصـادي، السياسـي، الثقافـي، والاجتماعـي، كمـا يتوجـب علينـا أن نسـعى جاهديـن لبنـاء الصيـن الجميلـة، وتحقيـق التنميـة المسـتدامة للأمـة الصينيـة. إن الإجـراءات والتدابيـر مثـل الالتـزام بالسياسـة الوطنيـة الأساسـية لتوفيـر المـوارد وحمايـة البيئـة، والالتـزام بتوجـه إعطـاء الأولويـة لحفـظ المـوارد وحمايـة البيئـة واسـتعادة الطبيعـة، والتركيـز علـى تعزيـز التنميـة الخضـراء والتنميـة الدائريـة والتنميـة منخفضـة الكربـون، وتشـكيل أنمـاط مكانيـة، هيـاكل صناعيـة، طـرق إنتاجيـة، وأسـاليب معيشـية تحافـظ علـى المـوارد وتحمـي البيئـة، كلهـا تعكـس مسـار تدهـور البيئـة الإيكولوجيـة مـن المصـدر، وتخلـق بيئـة إنتـاج ومعيشـة مواتيـة، كمـا تسـاهم فـي الأمـن البيئـي العالمـي[77]».

وخـلال قـرار المؤتمـر الوطنـي الثامـن عشـر للحـزب الشـيوعي الصينـي بشـأن «ميثـاق الحـزب الشـيوعي الصينـي» (تعديـل) فـي عـام 2012 وافـق المؤتمـر علـى إدراج بنـاء الحضـارة البيئيـة فـي ميثـاق الحـزب وتقديـم الإيضاحـات والتفسـيرات حـول الموضـوع، وهـو الأمـر الـذي جعـل التخطيـط العـام لقضايـا الاشـتراكية ذات الخصائـص الصينيـة أكثـر اكتمـالًا، كمـا جعـل الموقـف الاسـتراتيجي للحضـارة البيئيـة أكثـر وضوحًـا، الأمـر الـذي يـؤدي إلـى تعزيـز قضايـا الاشـتراكية ذات الخصائـص الصينيـة.

وخـلال وجـوده فـي اجتمـاع التعلـم الجماعـي السـادس بالمكتـب السياسـي للجنـة المركزيـة للحـزب الشـيوعي الصينـي عـام 2013 أكد شـي جينـغ بينغ على ضـرورة وجود فهـم واضـح ودقيق لحرج وخطورة مشـكلات حمايـة البيئة الإيكولوجيـة ومعالجة التلوث البيئـي، كمـا أكـد علـى أهميـة وضـرورة تعزيـز بنـاء الحضـارة البيئيـة. ومـع الموقـف والمسـؤولية تجـاه الأفـراد وتجـاه الأجيـال القادمـة، يمكـن التحكـم فـي التلـوث البيئـي،

77- خو جين تاو: «التقدم بثبات على طريق الاشتراكية ذات الخصائص الصينية والسعي من أجل مجتمع رغيد شامل.. تقرير تم تقديمه في المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني» دار نشر الشعب، طبعة عام 2012، الصفحة رقم 39.

وبنـاء الحضـارة البيئيـة، والسـعي لدخـول عصـر جديـد مـن الحضـارة البيئيـة الاشـتراكية وخلـق بيئـة إنتاجيـة ومعيشـية جيـدة.

إن ترسـيخ الفكـرة القائلـة بـأن حمايـة الطبيعيـة إنمـا هـو حمايـة للإنتاجيـة، كمـا أن تحسـين البيئـة الإيكولوجيـة إنمـا هـو تحسـين للإنتاجيـة، لـن يجعـل البيئـة أبـدًا ثمنًـا يتـم دفعـه فـي مقابـل النمـو الاقتصـادي المؤقـت. كمـا يجـب كذلـك ترسـيخ مفهـوم الخـط الأحمـر الإيكولوجـي. وفيمـا يتعلـق بموضـوع حمايـة البيئـة الإيكولوجيـة، فـلا يمكـن تجـاوز الحـد المسـموح بـه، وإلا تـم التعـرض للمسـاءلة والعقـاب. ومـن الضـروري إنشـاء نظـام للمحاسـبة، وذلـك لعقاب ومحاسـبة أولئـك الذيـن يتخـذون قـرارات عميـاء بغـض النظـر عـن اعتبـارات البيئـة الإيكولوجيـة، ويسـببون عواقـب وخيمـة. ومـن الضـروري تعزيـز الدعايـة والتعليـم فيمـا يخـص الحضـارة البيئيـة، وتعزيـز الوعـي لـدى المواطنيـن تجـاه الحفـاظ علـى البيئـة، حمايـة البيئـة، الوعـي البيئـي، وخلـق منـاخ مواتـي للعنايـة بالبيئـة الإيكولوجيـة.

فـي عـام 2013 أكـد شـي جيـن بينـغ فـي رسـالة التهنئـة التـي أرسـلها إلـى الاجتمـاع السـنوي لعـام 2013 لمنتـدى قـوي يانـغ الدولـي للحضـارة البيئيـة علـى «أن السـير نحـو عصـر جديـد للحضـارة الإيكولوجيـة، وبنـاء الصيـن الجميلـة هـو جـزء هـام مـن تحقيـق حلـم بعـث الأمـة الصينيـة العظيمـة. كمـا أنـه وفقًـا لمفهـوم احتـرام الطبيعـة، الامتثـال للطبيعـة، وحمايـة الطبيعـة، تطبـق الصيـن السياسـة الوطنيـة الأساسـية للحفـاظ علـى المـوارد وحمايـة البيئـة، وتعـزز التنميـة الخضـراء والتنميـة الدائريـة والتنميـة منخفضـة الكربـون بوعـي أكبـر، كمـا يتـم دمج بنـاء الحضارة البيئيـة فـي جميـع جوانـب وعمليـات البنـاء الاقتصـادي، السياسـي، الثقافـي، والاجتماعـي بشـكل كامـل، كمـا يتـم تشـكيل أنمـاط مكانيـة، هيـاكل صناعيـة، طـرق إنتاجيـة، وأسـاليب معيشـية تحافـظ علـى المـوارد وتحمـي البيئـة، وذلـك كلـه لنتـرك للأجيـال القادمـة البيئـة الإنتاجيـة والمعيشـية التـي تتسـم بالسـماء الزرقـاء، الأرض الخضـراء، والميـاه النقيـة».

ثالثًا: ممارسات الصين في تعزيز بناء الحضارة البيئية.

أولًا: إنشـاء نظـام قانونـي وسياسـي لبنـاء الحضـارة البيئيـة. لقـد أصـدرت الصيـن سلسـلة مـن القوانيـن واللوائـح والسياسـات ذات الصلـة، حيـث إن الحـزب والحكومـة

يعتبران بناء الحضارة البيئية هو برنامج الحزب واستراتيجيته الوطنية. وخلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» وحدها تم إصدار أكثر من مئة قانون ولائحة خاصة على المستويين القومي والمحلي فيما يخص بناء الحضارة البيئية الوطنية والمحلية.

ثانيًا: تنفيذ أعمال توفير الطاقة وخفض الانبعاثات. وخلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة»، بدأ يتم النظر إلى توفير الطاقة وخفض الانبعاثات كمؤشر ملزم، كما انخفض استهلاك الطاقة لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي على المستوى القومي بنسبة 19.1٪، وتم تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت بنسبة 14.29 ٪، كما انخفضت انبعاثات طلب الأكسجين الكيميائي بنسبة 12.45%، كما أن متوسط النمو السنوي في معدلات استهلاك الطاقة الذي يبلغ 6.6% قد دَعَّمَ معدل النمو السنوي للاقتصاد الوطني البالغ 11.2%، وانخفضت مرونة استهلاك الطاقة بشكل كبير، وتمَّ تخفيف التناقض بين العرض والطلب على الطاقة ، وتم التحكم في انبعاث الملوثات الرئيسة بشكلٍ فعَّالٍ[78].

ثالثًا: تطوير الاقتصاد الدائري. دعا الاجتماع الكامل الخامس للدورة السادسة عشر للجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني إلى تنمية الاقتصاد الدائري، وفي عام 2005 أصدر مجلس الدولة «آراء حول الإسراع في تنمية الاقتصاد الدائري». وخلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» تم تشكيل نموذج فريد لتنمية الاقتصاد الدائري بشكلٍ تدريجيٍّ. وخلال تلك الفترة ارتفع معدل الإنتاج الشامل للموارد الرئيسة للصين بنحو 8٪، وزاد معدل إنتاج الطاقة بنسبة 23.6٪، وزاد معدل إنتاج موارد المياه بنسبة 34.5٪، وزاد معدل إنتاج موارد المياه الصناعية بنسبة 58.0٪، وفي عام 2010 بلغ الاستخدام الشامل للنفايات الصلبة الصناعية 15200 مليون طن، وارتفع الاستخدام الشامل للنفايات الصلبة الصناعية من 55.8٪ في عام 2005 إلى 69.0٪ ، وبلغ إجمالي استهلاك خردة الصلب في صناعة الحديد والصلب 86.7 مليون طن، وارتفع معدل إعادة تدوير الموارد المتجددة خلال خمس سنوات ليقارب الثلاثين نقطة مئوية. وأصبح تطوير الاقتصاد الدائري طريقة فعَّالة للصين لاتخاذ مسار جديد للتصنيع، تعزيز التحسين الهيكلي، وتحويل نمط التنمية الاقتصادية.

78- تشن خونغ باو، وبان جيا خوا: «تقدم نظريات وممارسات بناء الحضارة البيئية في الصين»، «جريدة جامعة الصين لعلوم الأرض»، «طبعة العلوم الاجتماعية»، العدد العاشر لعام 2012.

رابعًا: تعزيز الحماية البيئية. وخلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» تم إصدار سلسلة من الوثائق السياسية الرامية لحماية البيئة، ومنها «الخطوط العامة لمخططات محميات الوظائف البيئية»، و«تقسيم مناطق الوظائف البيئية القومية». وارتفعت نسبة التشجير على مستوى الدولة بنسبة 9.6٪، وبلغ معدل حماية الأراضي الرطبة الطبيعية 50.3٪، بزيادة خمس نقاط مئوية. وتمثل المحميات الطبيعية للأراضي الوطنية 14.7٪ من مساحة أراضي الدولة، وأصبح اتجاه التدهور البيئي تحت السيطرة.

خامسًا: الاستجابة النشطة لتغير المناخ. أدرجت الصين تغير المناخ في خططها المتوسطة والطويلة الأجل للتنمية الاقتصادية والاجتماعية منذ فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة»، وفي عام 2007 تمت صياغة وتنفيذ خطة وطنية للاستجابة لتغير المناخ، وفي عام 2009 تم تحديد أهداف ملزمة للحد من انبعاثات الغازات الدفيئة. ويتم التحكم في انبعاثات الغازات الدفيئة بشكلٍ فعَّالٍ من خلال ضبط الهياكل الصناعية، ضبط هياكل الطاقة، ومن خلال توفير الطاقة، وتحسين كفاءتها، وزيادة مصارف الكربون وغيرها من الإجراءات. ومن حيث التكيف مع تغير المناخ، ومن خلال تحسين قدرة المجالات الرئيسة على التكيف مع تغير المناخ، يتم تخفيض الآثار السلبية لتغير المناخ على الزراعة، الموارد المائية، والصحة العامة.

رابعًا: أبحاث العلماء المحليين حول نظرية بناء الحضارة البيئية.

إن البحث النظري حول الحضارة البيئية في الصين متقدم للغاية، وقد تم إنتاج عدد كبير من النتائج النظرية، وذلك منذ أن اقترح المؤتمر الوطني السابع عشر للحزب الشيوعي الصيني بناء الحضارة البيئية، ولا سيما بعد أن وضع المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني بناء الحضارة البيئية في موقع أكثر بروزًا، وأصبح جزءًا هامًّا من الترويج للنموذج «الخماسي» للتخطيط العام للتحديث الاشتراكي ذي الخصائص الصينية.

ويرى تشن روي تشينغ وآخرون أن الحضارة البيئية هي مرحلة من مراحل تطور الحضارة الإنسانية، وهي مرحلة ما بعد الحضارة البُدَائِيَّة، الحضارة الزراعية،

والحضارة الصناعية، كما أنها جانب من جوانب الحضارة الاجتماعية. إن «الحضارة» تقابل «البربرية». وعلى أساس الحضارة الصناعية يعامل الأفراد الطبيعة بشكل أكثر تحضرًا، وبذلك ينشئون ويحمون البيئة الإيكولوجية، ويحسنون ويطورون العلاقات بين الإنسان والطبيعة. إن الحضارة البيئية هي وسيلة لتحسين حياة الأفراد وتحقيق التنمية المستدامة، وهي حالة حضارية تقوم على أساس الإنتاجية المتقدمة. كما لا يمكن أن تقف الحضارة البيئية عند المستوى البيئي فحسب، كما لا يمكن فهمها على أنها حضارة بيئية قاصرة على العلوم البيئية فحسب. بل هي حضارة ذات شكل أرقى من باقي الحضارات مثل الحضارة البدائية، الحضارة الزراعية، والحضارة الصناعية، ويتمثل مسعاها لدى المستويات الأعلى في تحقيق الانسجام والتناغم بين الإنسان والطبيعة، بين البيئة والاقتصاد، وبين الإنسان والمجتمع.

ويرى يو ماو تشانغ وآخرون أن الحضارة البيئية تتوازى مع الحضارة المادية، الحضارة الروحية، والحضارة السياسية، وهي في حقيقة الأمر مفهوم إنمائي. ويرى وين تشوان خاو وآخرون أن بناء الحضارة البيئية يغطي بشكل أساسي العديد من الجوانب ومنها الأخلاقيات البيئية المتقدمة، الاقتصاد البيئي المتقدم، النظام البيئي السليم، السلامة البيئية الأساسية، والبيئة الإيكولوجية الجيدة. وخلافًا للحضارة المادية، الحضارة الروحية، والحضارة السياسية، فإن الحضارة البيئية هي مظهر ملموس للعلاقة البيئية بين الإنسان والطبيعة، وبين الإنسان والمجتمع، إنها الحضارة القائمة على العلاقة بين الإنسان وبين السماء، وتشمل الحضارة المؤسسية، الحضارة المعرفية، الحضارة المادية، والحضارة العقلية. ويمكن تقسيم بناء الحضارة البيئية إلى أنظمة فرعية مثل الوعي البيئي، الأخلاق البيئية، الأخلاقيات البيئية، السلوك البيئي، الصناعة البيئية، النظام البيئي، المجتمع البيئي، الإدارة البيئية، الثقافة البيئية، الاقتصاد البيئي، والبناء السياسي البيئي وغيرها. إن الحضارة البيئية هي قيمة بيئية حديثة، وتتمثل قيمتها الجوهرية في أن البشر يعاملون البيئة بشكل جيد لحماية أنفسهم في المقام الأول. إن الحضارة البيئية هي المركزية البشرية التي تبالغ من جانب واحد في الدور الرئيس للحضارة الصناعية، ويتعارض فيها الإنسان مع الطبيعة، ومن هنا يتم الاعتراف من جديد بالعلاقة بين الإنسان والطبيعة على أساس

الاستبطان العميق للقيم التي تؤمن بأن الإنسان هو مالك الطبيعة وسيدها[79].

ويعتقد مفهوم الحضارة البيئية أن فهم الأفراد وتعديلهم للعالم الخارجي هو أمر لا نهائي ومحدود في الوقت نفسه، كما أن الاحتياجات البشرية لا نهائية ومحدودة في الوقت نفسه، والذاتية البشرية لا نهائية ومحدودة في الوقت نفسه. ولا يجب أن تكون العلاقة بين الإنسان والطبيعة علاقة بين المُعْتَدِي وبين المُعْتَدَى عليه، بل لا بُدَّ وأن تكون علاقة متناغمة.

ومن منظور مراحل تطور الحضارة، تُعَدُّ الحضارة البيئية مرحلة تطور أعلى من الحضارة الزراعية والحضارة الصناعية[80]، فهي حضارة ترث أفكار وعادات الحضارة البيئية في العصور الزراعية والصناعية، ولكن في الوقت نفسه تتسم باختلافات نوعية، كما أنها حضارة تأخذ في الاعتبار كيفية استخدام قدرات البشر الخاصة بشكل معقول بعد أن يمتلك البشر قدرات قوية على تغيير الطبيعة. إن الحضارة البيئية هي بمثابة تجاوز للحضارة القائمة، وسوف تقود البشرية إلى التخلي عن المتعة النفعية والمادية التي تشكلت خلال فترة الحضارة الصناعية، ومن هنا تتخلص البشرية من المأساة التي تضر بالبيئة والإنسانية.

ويرى وين تشوان خاو وآخرون أن الحضارة البيئية هي انعكاس للحضارة السابقة، وخاصة الحضارة الصناعية. إن الحضارتين الصناعية والزراعية قد تطورتا في ظل ظروف تراتبية القوة بين الإنسان وبين الطبيعة، وتتمتع كلاهما بخصائص مادية، عقلانية، وعدائية، ويتمثل تركيزها في الحساسية، التوازن، التنسيق، والاستقرار. وتستبدل الحضارة البيئية مفهوم المركزية البشرية بمفهوم النظام البيئي، وتنفي مذهب المتعة المادية ونهب الطبيعة الذي تشكل منذ الحضارة الصناعية. إن الحضارة الإيكولوجية والحضارة الصناعية ليستا شكلين متضادين من أشكال الحضارة. فالحضارة الصناعية هي أقرب أشكال الحضارة إلى الحضارة البيئية. ويوفر تطور التكنولوجيا الصناعية عالمًا ماديًّا كاملاً وثريًّا ومريحًا لبقاء المجتمع البشري وتنميته.

79- دو شوو خو: «علوم البيئة: لا يمكن أن تكون (نقطة ضعف) التنمية الاقتصادية»، «البناء الحزبي في سه تشوان" (طبعة المدينة)، العدد الثاني لعام 2008.

80- دو شوو خو: «أربعة أسئلة حول بناء الحضارة البيئية»، «جريدة انفتاح الصين»، عدد الثامن من ديسمبر من عام 2007.

إن الحضارة البيئية هي في الوقت نفسه بمثابة مفهوم التنمية العلمية، كما أنها وجهة نظر ومنهجية مستقلة عالمية تجاه التنمية. وتأخذ الحضارة البيئية التنمية المستدامة كأيديولوجية موجهة، كما تتخذ بناء الأساليب الإنتاجية والمعيشية والاستهلاكية الموفرة للموارد والصديقة للبيئة، كمهام رئيسة، كما تنسق التنمية الاقتصادية مع الموارد السكانية والبيئة، الأمر الذي يُمَكِّنُ الأفراد من الإنتاج والحياة في بيئة أيكولوجية جيدة، وذلك بهدف التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة. وترتبط الحضارة البيئية بالمصالح الحيوية للشعب، وترتبط كذلك ببقاء وتطور الأمة والوطن. وتُعَدُّ الحضارة البيئية مؤشرًا هامًّا لتنسيق التنمية واستدامتها، وتعكس بشكل أفضل مستوى الحضارة والتنمية في الدول والمناطق.

وتشمل الحضارة البيئية كذلك جوانب الصناعة، نظم الإدارة، التقنيات، الاقتصاد، والأساليب، وغيرها، وهي الجوانب ذات الصلة بتحسين مستوى توفير الطاقة وحماية البيئة، والقدرة على الاستجابة للتغير المناخي. إن الحضارة البيئية ليست قوة صلبة فحسب، بل هي أيضًا قوة ناعمة مهمة. كما تحدد نوعية البيئة الإيكولوجية قدرة الدولة على تحمل التنمية الاقتصادية. إن الآثار الإيجابية للعوامل البيئية المختلفة من شأنها أن تعزز تطوير الإنتاجية، والعكس بالعكس، فإن الآثار السلبية تعوق تطوير الإنتاجية. إن الحضارة البيئية تتمثل في الحفاظ على الأمن البيئي الوطني، وهي ضمانة هامة لعدم تحولها إلى «نقطة ضعف» أو نقطة اختناق للتنمية الاقتصادية.

ويرى وين تشوان خاو وآخرون أن البناء البيئي لا يساوي بناء الحضارة البيئية، كما أن بناء الحضارة البيئية يتضمن أيضًا تكوين نموذج استهلاك اقتصادي، وتطوير الصناعات البيئية، وإرساء مفهوم الحضارة البيئية، وغيرها.

إن الابتكار البيئي ليس مثل بناء الحضارة البيئية. إن بناء مقاطعة بيئية ومحافظة بيئية ليست سوى الخطوة الأولى للحضارة البيئية، وتتمثل الخطوة الثانية في استخدام فعالية وأساس البناء البيئي، والانتقال من مقاطعة بيئية إلى مقاطعة غنية بيئيًّا، كما أن تعزيز التنمية الشاملة والمنسقة لاقتصاد المقاطعة وثقافتها ومجالاتها الأخرى على أساس إقليم غني بيئيًّا سيحقق حتمًا مقاطعة بيئية.

خامسًا: تقييم العلماء الأجانب لاستراتيجية بناء الحضارة البيئية في الصين.

اقترح المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني بناء حضارة بيئية، وهو رد إيجابي من الحزب الشيوعي الصيني على تطوير الحضارة الاجتماعية والمطالب البيئية للشعب. وقد ارتقت الحكومة الصينية ببناء الحضارة البيئية؛ ليكون بمثابة مهمة استراتيجية وسياسة وطنية أساسية، وهو الأمر النادر حدوثه في العالم[81].

إن الدول المتأخرة صناعيًّا عليها أن تستفيد من مزايا التأخر؛ وذلك لتدرك بشكل كامل نتائج تجارب التصنيع التي قامت بها الدول الرائدة في التاريخ، وأن تتلقى الدروس المستفادة من القرن العشرين على محمل الجد وأن تتصرف بحذر.

لقد حولت الحكومة الصينية والعلماء الصينيون نمط التنمية الاقتصادية إلى جزء هام من بناء الحضارة البيئية. كما ألهم تشديد الصين على الحضارة البيئية العلماء الأوروبيين والأمريكيين للتفكير في الثقافة البيئية والروح البيئية.

إن القيمة الأساسية للرأسمالية هي خلق المزيد من الثروة المادية بأكثر الطرق كفاءة. ومع ذلك أدرك العديد من الأمريكيين في وقت مبكر من حقبة الستينيات أن تلك الثقافة قد تجاوزت القدرة الاستيعابية للبيئة. وفي السبعينيات استجابت الجماهير والحكومة بشكل إيجابي، لكن الشركات حظرت هذا السلوك لأن هذا التغيير سيقلل من أرباحها. وتسير الولايات المتحدة الأمريكية الأن على طريق التدمير الذاتي لتحقيق الأرباح قصيرة المدى للشركات.

إن التنمية لا حدود لها بالنسبة للبلدان الرأسمالية، وبمجرد أن تتباطأ سرعة التنمية تواجه البلاد بشكل فوري أزمات اقتصادية واجتماعية خطيرة. ومع ذلك فإن السعي من أجل الحضارة البيئية لا يُعَدُّ تنمية سريعة لا نهائية، بل هو من قبيل تلبية احتياجات الجميع تجاه الظروف المادية الأساسية قدر الإمكان. وعندما يكتمل هذا الهدف سيهدئ المجتمع من وتيرة تطوره. حيث إن لدينا أرضًا واحدةً فقط، والموارد المحدودة لا يمكنها دائمًا دعم التنمية اللانهائية. إن مواردنا الحالية كافية

81- (أمريكي) جون كوب: "الآفاق الصينية أكثر تفاؤلًا فيما يخص تحقيق الحضارة البيئية"، "جريدة العلوم الاجتماعية الصينية، عدد الحادي والعشرين من سبتمبر عام 2012.

لدعم احتياجات الجميع الأساسية من الغذاء، السكن، النقل، والرعاية الطبية، لكنها بعيدة كل البعد عن تلبية احتياجات الجميع من السلع الفاخرة، لذلك فإن تخصيص الموارد بشكل معقول ومتوازن أمر ضروري لتحقيق الحضارة البيئية وتعزيز التنمية المستدامة.

لا تزال الصين دولة نامية، كما أن بها عدد كبير من السكان، وإبطاء معدلات التنمية للتعافي يكاد أن يكون ضربًا من المستحيل. بيد أن الصين تعلق أهمية كبرى على بناء الحضارة البيئية على المدى الطويل، وهو الأمر الذي سيفيد بالتأكيد عملية التنمية في العالم. وتتمثل إحدى التحديات التي تواجه بناء الحضارة البيئية في الصين في كيفية إكساب الأفراد الثقافة حول مهمتهم الأساسية، والتي تتمثل في إنتاج معظم السلع الضرورية بطريقة مستدامة.

لقد انتقدنا انتشار الاستهلاك لفترة طويلة، لكننا لم نتمكن من كبح جماحه. لقد أضعف تحديث التعليم من ميراث القيم الكلاسيكية وقلل من مقاومة الاستهلاك. ولطالما دعت الثقافة الصينية إلى التناغم بين الإنسان والطبيعة، وقد انتقلت هذه القيمة من جيل إلى جيل، ومن المرجح أن تستجمع الصين حكمتها القديمة لكبح اتجاه النزعة الاستهلاكية.

سادسًا: بناء نظام الحضارة البيئية.

إن عمليات بناء الحضارة البيئية يتوجب عليها إنشاء وتحسين النظم والآليات المناسبة لتوفير الضمان المؤسسي لبناء الحضارة البيئية.

(1) نظام التقييم والمكافأة والعقاب:

وفقًا لمتطلبات تقرير المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني، فإنه «يجب تضمين استهلاك الموارد، الأضرار البيئية، والمصالح البيئية في نظام تقييم التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ويجب إنشاء النظم المستهدفة، طرق التقييم، وآليات المكافأة والعقاب التي تعكس متطلبات الحضارة

البيئيـة»[82]، كمـا يجـب إنشـاء نظـام الحوافـز الماليـة الـذي يسـاعد علـى بنـاء الحضـارة البيئيـة.

(2) نظم حماية تطوير الأراضي والفضاءات:

يتطلـب بنـاء الحضـارة البيئيـة الإقليميـة وجـود حوافـز انتقائيـة لتعزيـز الإجـراءات الجماعيـة لبنـاء الحضـارة البيئيـة عبـر الإقليميـة. إن تكامـل بنـاء الحضـارة البيئيـة الإقليميـة لا يمكـن تشـكيله بواسـطة قـوى السـوق وحدهـا، كمـا أن سـلوك «التوصيلـة» الـذي ينتهجه المسـتفيدون مـن بنـاء الحضـارة البيئيـة يجعـل مـن الصعـب علـى بنـاء الحضـارة البيئيـة فـي منطقـة مـا الحصـول علـى تعـاون ودعـم الحكومـات الإقليميـة المجـاورة فـي ظـل النظـام الحالـي، فتكامـل بنـاء الحضـارة البيئيـة الإقليميـة مقيـد بسـلوك الكيانـات البيئيـة المختلفـة ولا يمكنـه تحقيـق «عمـل جماعـي»[83]. إن بنـاء نظـام تكامـل حضـاري بيئـي عبـر إقليمـي يتطلـب اتخـاذ إجـراءات جماعيـة بدايـة مـن الحكومـة المركزيـة إلـى الحكومـات المحليـة، كمـا أن «الحافزيـن الانتقائييـن»، أي المكافـآت والعقوبـات الاجتماعيـة هـي أمـور أساسـية يمكـن اسـتخدامها لتعبئـة وحشـد الجماعـات المحتملـة، ويتمثـل جوهـر هـذه الحوافـز الاجتماعيـة فـي «أنهـا يمكـن أن تعامـل الأطـراف بشـكل مختلـف، حيـث يتـم اسـتبعاد المخالفيـن والتقـرب مـن المتعاونيـن».

(3) نظام الاستخدام المدفوع للموارد:

تُعَـدُّ البيئـة الإيكولوجيـة مـوردًا مـن المـوارد، كمـا أنهـا شـكل مـن أشـكال رأس المـال، وبالتالـي فـإن اسـتخدامها يتطلـب دفـع الثمـن. إن مـا يحـدث تجـاه البيئـة الإيكولوجيـة لا يجـب أن يقـف عنـد حـدود الطلـب، بـل لا بُـدَّ وأن يتعـدى إلـى حيـز الاسـتثمار. وإذا أردنـا الحفـاظ علـى اسـتمرارية هـذا النـوع مـن الاسـتثمار، يجـب

82- خو جين تاو: «التقدم بثبات على طريق الاشتراكية ذات الخصائص الصينية والسعي من أجل مجتمع رغيد شامل.. تقرير تم تقديمه في المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني» دار نشر الشعب، طبعة عام 2012، الصفحة رقم 20.

83- جانغ جين سونغ: «حول بناء عشر أنظمة رئيسة للحضارة البيئية»، «مجلة المنتدى الإداري»، العدد الثالث لعام 2013.

علينا ضمان عوائد معقولة للمستثمرين البيئيين من خلال الابتكار المؤسسي، ويمكن لنظام الاستخدام المدفوع للموارد أن يشجع الأفراد بشكل فعال على الانخراط في الاستثمار البيئي وزيادة رأس المال البيئي.

إن معظم منتجات الموارد غير قابلة للتجديد. ونظرًا إلى أسعار الموارد غير المعقولة والتي استمرت لفترات طويلة، فقد تسببت في إهدار الموارد وتسببت كذلك في غياب كفاءة عمليات التخصيص التي تجرى عليها. وأصبحت قضايا الموارد واقعيًّا وفعليًّا بمثابة عنق الزجاجة للتنمية المستدامة للاقتصاد والمجتمع الصيني. ويجب التعامل مع جميع منتجات الموارد على أنها رأس مال، فهي ثروة ثمينة وهبتها لنا الطبيعة، وفقط من خلال إدراك أن كل مورد يتميز بالأهمية الشديدة، ومن خلال دفع ثمن الاستخدام، وتسعير الموارد بشكل معقول، وفرض ضرائب معقولة، يمكن ضمان عدم إساءة استخدام منتجات الموارد[84].

(4) نظام التعويض البيئي:

إن إنشاء آليات التعويض البيئي الإقليمي يمكن أن يكون بمثابة الوسيط الفعال، بحيث لا يحدث التعارض بين حقوق البقاء والتنمية وبين حقوق البيئة. أما القضايا الرئيسة لإنشاء آليات التعويض البيئي السليمة فتتمثل في كيفية قياس قيمة الوظائف الخدمية البيئية الإقليمية، وعلى هذا الأساس يتم قياس قيمة التعويض البيئي للمناطق المختلفة.

(5) نظام المساءلة لحماية البيئة الإيكولوجية:

ويَنصَبُّ التركيز على صياغة معايير مُلزِمَة لبناء نظام حماية البيئة الإيكولوجية من قبل الحكومات على جميع المستويات، ومن الضروري تطبيق مؤشرات التحكم في تصريف الملوثات وكذلك باقي المؤشرات البيئية بشكل محكم على جميع المناطق والإدارات، وكذلك تطبيقها على الصناعات والوحدات

84- جانغ جين سونغ: «حول بناء عشر أنظمة رئيسة للحضارة البيئية»، «مجلة المنتدى الإداري»، العدد الثالث لعام 2013.

الرئيسة لضمان استكمال منظومة المؤشرات الملزمة. كما يجب ربط حماية البيئة باختيار وتعيين الكوادر. ويجب مساءلة المسؤولين الذين تسببوا في حوادث بيئية خطيرة بدقة عن مسؤوليتهم القانونية عن هذه الحوادث، حتى إن وصل الأمر إلى تصعيد الأمر إلى كونه مسؤولية جنائية. كما يجب إنشاء نظام تدقيق بيئي للقادة المحليين عند ترك وظائفهم لتقييم ما إذا كانت القرارات الاقتصادية المختلفة التي اتخذوها أو الأداء الشخصي خلال فترة خدمتهم على حساب البيئة الإيكولوجية.

(6) نظام تعويض الأضرار البيئية:

ويجب التغلب على مفهوم «المركز البشري». وتنص فكرة المركز البشري أن عند التعامل مع قضايا البيئة الإيكولوجية، فإن التركيز ينصب على القيمة الاقتصادية للموارد ويتجاهل قيمتها البيئية، كما يؤكد على المصالح الاقتصادية، والحياة المريحة للأجيال المعاصرة، وتجاهل بقاء وتطور الأجيال القادمة. وقد أدى هذا إلى الظلم بين الأجيال، وأدى في النهاية إلى التحكم المضاد للطبيعة في البشر، أي أن بيئة الأرض تتجه نحو وضع لا يمكنها فيه دعم بقاء الإنسان. وبالتالي «يجب علينا أن ندرك من الناحية المفاهيمية القيمة الجوهرية أو الخيرية للبيئة الطبيعية، وتستمد هذه القيمة من طبيعة البيئة الإيكولوجية نفسها التي تلبي احتياجات بقاء الإنسان وتطوره بدلًا من خلق هذه القيمة بواسطة العمل البشري».

سابعًا: أهداف ومسارات بناء الحضارة البيئية.

(1) التحول من «الإنسان الاقتصادي» إلى «الإنسان البيئي».

تتطلب الحضارة البيئية إعادة فحص العلاقة بين الإنسان والطبيعة، بحيث لا تقتصر العلاقة الأخلاقية على الأفراد فحسب، بل توسعت إلى مجال الطبيعة. ولا تتضمن الأخلاق فقط قواعد السلوك بين الأفراد، ولكن تتضمن أيضًا

قواعـد السـلوك بيـن الأفـراد وبيـن الطبيعـة. ومـن الضـروري التحـول مـن «الإنسـان الاقتصـادي» الـذي يسـعى إلـى تعظيـم المصالـح إلـى «الإنسـان البيئـي» الـذي يزيـد مـن مصالـح النظـام بأكملـه بمـا فـي ذلـك المصالـح البيئيـة باعتبارهـا معيـارًا للقيمـة وأساسًـا للسـلوك، ويحـول المصالـح الاقتصاديـة البحتـة إلـى مصالـح اقتصاديـة بيئيـة ومصالـح نظاميـة. وبالمقابـل فـإن المعيـار الأخلاقـي الاجتماعـي لا ينظـر إليـه فقـط باعتبـاره مدونـة سـلوك بيـن الأفـراد، ولكـن باعتبـاره مدونـة سـلوك بيـن الأفـراد وبيـن الطبيعـة. إن مفهـوم الحضـارة البيئيـة يجـب أن يكـون راسـخًا فـي المجتمـع بأسـره، كمـا يجـب أن يتـم تنفيـذ مهـام بنـاء البيئـة الإيكولوجيـة الجيـدة علـى مسـتوى كل وحـدة وكل أسـرة، وبذلـك تصبـح الحضـارة البيئيـة فعـلاً واعيًـا ينتهجـه المجتمـع بأسـره.

(2) التحول من النمو الاقتصادي إلى التنمية المستدامة

وهنـا يجـب التخلـص مـن نمـط التفكيـر الـذي يسـاوي مـا بيـن النمـو الاقتصـادي وبيـن التنميـة، واسـتبداله بنمـاذج وأسـاليب للتنميـة المسـتدامة، والنظـر فـي التنسـيق مـا بيـن التنميـة الاقتصاديـة وبيـن جوانـب السـكان، البيئة، والمـوارد، وتوحيـد المصالـح الاقتصادية، الاجتماعيـة، والبيئيـة[85]. ومـن الضـروري النظـر فـي كل مـن احتياجـات التنميـة الحاليـة واحتياجـات التنميـة المسـتقبلية، وعـدم تلبيـة مصالـح الأجيـال الحاليـة علـى حسـاب مصالـح الأجيـال القادمـة. كمـا يجـب ترتيـب التنميـة الحاليـة بشـكل جيـد، وليـس هـذا فحسـب، بـل يجـب أيضًـا تهيئـة ظـروف أفضـل للتنميـة المسـتقبلية، كمـا يجـب الانتقـال مـن النمـوذج الإنمائـي الـذي يقـوم علـى إهـدار المـوارد والتلـوث أولًا ثـم المعالجـة ثانيًـا إلـى النمـوذج الإنمائـي الموفـر للمـوارد والصديـق للبيئـة، كمـا يجـب أن يتـم التحـول مـن التركيـز علـى التنميـة الاقتصاديـة فقـط إلـى التركيـز علـى كل مـن التنميـة الاقتصاديـة والحفـاظ علـى المـوارد وحمايـة البيئـة.

85- دو شوو خو: «أربعة أسئلة حول بناء الحضارة البيئية»، «جريدة انفتاح الصين»، عدد الثامن من ديسمبر من عام 2007.

(3) التحولات في أساليب الإنتاج والمعيشة.

مـن الضـروري بنـاء الأنمـاط المكانيـة، الهيـاكل الصناعيـة، أنمـاط النمـو، والأنمـاط اسـتهلاكية التـي مـن شـأنها أن تحافـظ علـى المـوارد وتحمـي البيئـة. كمـا أنه مـن الضروري تحويـل نمـط النمـو المركـز الـذي يتسـم «بالكفـاءة المنخفضـة، المدخـلات المرتفعـة، الانبعاثـات المرتفعـة، معـدلات التلـوث المرتفعـة، وعـدم القابليـة للتدويـر» إلـى نمـط النمـو الـذي يتسـم «بالمدخـلات المنخفضـة، المخرجـات المرتفعـة، الاسـتهلاك المنخفـض، الانبعاثـات المنخفضـة، القابليـة للتدويـر، والاسـتدامة»، كمـا أنـه مـن الضـروري تحسـين الهيـاكل الصناعيـة، والتحـول مـن الاعتمـاد بشـكل رئيـس علـى القطـاع الصناعـي الثانـوي، إلـى التعـاون والتـآزر بيـن القطاعـات الإنتاجيـة الأولـى، الثانيـة، والثالثـة، ولا سـيما تطويـر صناعـة الخدمـات الحديثـة وصناعـات الحفـاظ علـى الطاقـة وحمايـة البيئـة، والتـي مـن شـأنها أن تسـاعد فـي الحفـاظ علـى المـوارد وحمايـة البيئـة. وقـد شـكل الاقتصـاد الدائـري نطاقًـا أكبـر، وزادت نسـبة الطاقـة المتجـددة بشـكل كبيـر، وتـم التحـول مـن الاسـتهلاك الرئيـس للمـوارد الماديـة إلـى الاعتمـاد بشـكل رئيـس علـى التقـدم العلمـي والتقنـي، تحسـين جـودة العمـل، والابتـكار الإداري، ثـم التحـول إلـى أسـاليب البقـاء ونمـاذج الاسـتهلاك التـي تتميـز بالحضـارة، التوفيـر، المعقوليـة، الرشـد، والدائريـة [86].

(4) تغيير «المعضلة» إلى «مكسب مشترك».

إن التناقـض بيـن التنميـة الاقتصاديـة والبيئـة الإيكولوجيـة واضـح جلـي، وهـي إشـكالية شـائعة فـي مرحلـة التنميـة الاقتصاديـة السـريعة لمختلـف الـدول. وقـد يظهـر بعـض التضـارب بيـن التنميـة الاقتصاديـة وبيـن حمايـة البيئـة فـي عـدد هائـل مـن الـدول الناميـة التـي التحقـت بركـب التحديـث متأخـرة، وكان مـن الضـروري دفـع ثمـن لـم تعـد الـدول المتقدمـة فـي حاجـة إلـى دفعـه. ولذلـك فـإن التعامـل بشـكل سـليم مـع العلاقـات الرابطـة بيـن الحضـارة البيئيـة وبيـن الحضـارة الماديـة هـو أمـر هـام وصعـب بشـكل خـاص. وبالنسـبة للبلـدان المتأخـرة، بمـا فـي ذلـك الصيـن، وهـي

86- دو شوو خو: «علوم البيئة: لا يمكن أن تكون (نقطة ضعف) التنمية الاقتصادية»، «البناء الحزبي في سه تشوان" (طبعة المدينة)، العدد الثاني لعام 2008.

الـدول التـي تمـر بمرحلـة التصنيـع والتمـدن السـريع، فقـد توجـب عليهـا أن تواجـه مشـكلات التنميـة الاقتصاديـة، التدميـر البيئـي، والاحتبـاس الحـراري وغيرهـا مـن المشـكلات التـي واجهتهـا الـدول المتقدمـة، ولكـن بشـكل مركـز ومضغـوط للغايـة. وهنـا تكمـن خصوصيـة وحـرج بنـاء الحضـارة البيئيـة فـي تلـك الـدول.

ثمـة «معضلـة» يتناقـض فيهـا البنـاء الاقتصـادي مـع حمايـة البيئـة الإيكولوجيـة، وفـي خضـم التعامـل مـع هـذا التناقـض، فإنـه يتوجـب الخـروج مـن سـوء الفهـم الـذي تُشَـكِّلُهُ وجهتـا النظـر المختلفتـان. وأحـد الآراء هـو «نظريـة التكلفـة»، التـي تفتـرض أن التلـوث البيئـي هـو مرحلـة لا يمكـن التغلـب عليهـا فـي التصنيـع والتحديـث، وهـو ثمـن وجوبـي الدفـع[87]. إن قضيـة الحفـاظ علـى المـوارد وحمايـة البيئـة هـي مـن قضايـا مـا بعـد الحداثـة، وهـو «الطلـب المفـرط» الـذي تقدمـه الـدول الغنيـة والأثريـاء. ولهـذا السـبب فـإن مبـدأ «التلـوث أولًا ثـم المعالجـة ثانيًـا»، وكذلـك «نظريـة الأولويـة الاقتصاديـة» التـي تتعـارض مـع الحضـارة البيئيـة مـا زال لهمـا اليـد العليـا حتـى الآن، كمـا أنهمـا يتمتعـان بسـوق واسـعة، ويتمتعـان كذلـك بجـذور فكريـة واجتماعيـة عميقـة. ومـن وجهـات النظـر الموضحـة لهـذا الأمـر أن النمـو الاقتصـادي هـو المبـدأ التنظيمـي للمجتمـع، وتحكـم جمـوع الشـعب دائمًـا علـى الحكومـات بشـكل أساسـي بنـاءً علـى مـدى السـرعة التـي تنمـو بهـا البـلاد بموجـب سياسـاتها. وفـي الوقـت نفسـه فـإن الفوائـد التـي يحققهـا النمـو الاقتصـادي فوريـة، فـي حيـن أن فوائـد الحمايـة البيئيـة هـي فوائـد مسـتقبلية مؤجلـة بشـكل أساسـي. أمـا وجهـة النظـر الأخـرى فهـي نظريـة «النمـو الصفـري»، أي إيقـاف التنميـة الاقتصاديـة والاجتماعيـة لتحقيـق بيئـة طبيعيـة جيـدة. وهـذا الـرأي الأخيـر غيـر منطقـي مـن الناحيـة النظريـة ومـن الناحيـة العمليـة، والسـبب الرئيـس هـو أن السـعي إلـى حمايـة البيئـة مـن خـلال التخلـي عـن النمـو الاقتصـادي سـيفقد الأسـاس المـادي لحمايـة البيئـة وينحـرف فـي نهايـة المطـاف عـن هـدف التنميـة المسـتدامة.

إن الخيـار الصحيـح هـو إيجـاد نقطـة اتصـال بيـن البنـاء الاقتصـادي وبيـن حمايـة البيئـة الإيكولوجيـة. بالإضافـة إلـى حـل إشـكاليات البيئـة الإيكولوجيـة أثنـاء عمليـة

87- دو شوو خو: «علوم البيئة: لا يمكن أن تكون (نقطة ضعف) التنمية الاقتصادية»، «البناء الحزبي في سه تشوان" (طبعة المدينة)، العدد الثاني لعام 2008.

التنمية الاقتصادية، وتطوير الاقتصاد في حدود القدرة الاستيعابية للبيئة الطبيعية. فبدلًا من العداء والمجابهة بين بناء الحضارة البيئية وبناء الحضارة المادية، يتم الاتحاد في سبيل تحقيق التنمية المستدامة، وتتحول «المعضلة» إلى «مكسب مشترك»[88].

(5) التغلب على «الطابع الخارجي» والسعي خلف تحقيق تحولين.

إن ما يسمى «العوامل الخارجية» إنما يشار به إلى «الفوائد» البيئية أو إلى «تكاليف» المعالجة والتي غالبًا ما تنتقل إلى المجتمع وإلى الأجيال القادمة، وغالبًا ما تنتشر التكاليف أو الفوائد البيئية لبلد أو منطقة إلى دول ومناطق أخرى. ومن خلال التدابير الشاملة القانونية، الاقتصادية، التنفيذية، الدعائية، والتعليمية، يتم إنشاء وتحسين النظم والآليات التي تساعد على حماية البيئة الإيكولوجية، وتعزيز استيعاب التكاليف الخارجية، وإضفاء الطابع المؤسسي النظامي على التكاليف الاجتماعية، وتلك هي المهام الأساسية الحيوية لبناء الحضارة البيئية.

(6) الاستمرار في تنسيق الأوضاع على المستويين المحلي والدولي

إن بناء حضارة بيئية في بلد التحق بركب التحديث متأخرًا لا بُدَّ وأن يتم في هدي المنظور الدولي، كما يجب الاستمرار في تنسيق الأوضاع المحلية والدولية بشكل شامل، والجمع بين قضايا البيئة الإيكولوجية المحلية والدولية، كما يجب الجمع بين بناء الحضارة البيئية المحلية ومواجهة المشكلات البيئية العالمية مثل الاحتباس الحراري، وأزمة الطاقة، والتفعيل المشترك لكليهما. كما أنه من الضروري استيعاب النتائج الإيجابية لبناء الحضارة البيئية في دول أخرى والتعلم منه، ومن الضروري أيضًا الانطلاق من واقع الدولة والالتزام بخصائص بناء الحضارة البيئية فيها. وفيما يخص مواجهة الاحتباس الحراري يجب اتباع مبدأ «المسئوليات المشتركة المتباينة» والمساهمة في حماية المناخ

88- دو شوو خو: «أربع أسئلة حول بناء الحضارة البيئية»، «جريدة انفتاح الصين»، عدد الثامن من ديسمبر من عام 2007.

العالمي، وفي الوقت نفسه ينبغي استخدام المفاهيم، الأنظمة، والتدابير التقنية الاقتصادية المتقدمة التي أنتجها العالم وخاصة الدول المتقدمة فيما يخص الاستجابة لتغير المناخ، وذلك من أجل المساعدة في تحسين قدرة البلاد على الاستجابة لتغير المناخ، وتوفير الفرص والآليات المؤسسية والدعم المالي والفني للدولة في بناء الحضارة البيئية[89].

(7) تعميق الإصلاح.

إن بناء الحضارة البيئية يشير بشكل أساسي إلى إعادة تنظيم هياكل التنمية الاجتماعية والعلاقات الاجتماعية المختلفة بما في ذلك العلاقات الإنتاجية. إن مفتاح حل المشكلات البيئية في الصين لا يَكمُنُ في البيئة نفسها، كما لا يَكمُنُ في أساليب وتقنيات الحوكمة البيئية، بل يَكمُنُ في إصلاح ومعالجة سلسلة من العيوب المؤسسية[90].

(8) تعزيز البحث النظري.

إن تعزيز البحث النظري حول الحضارة البيئية، واستخدام نظرة كاملة ومنهجية للحضارة البيئية يثري ويحسن من النظام النظري للاشتراكية ذات الخصائص الصينية. وكذلك تعزيز البحث حول «المفهوم البيئي» في الثقافة الصينية التقليدية، «المفهوم البيئي» الماركسي، الماركسية البيئية، والاشتراكية البيئية. إن التحليل المتعمق للعلاقة بين الحضارة الصناعية والأزمة الاقتصادية الرأسمالية، والعلاقة بين الأزمة السياسية والأزمة المؤسسية النظامية، من شأنه أن يجمع بين الإصلاح والانفتاح في الصين وبين ممارسة بناء حضارة بيئية، ومن ثم ينشئ نسقًا نظريًّا يشمل «وجهة نظر الحضارة البيئية»، ويتم استخدامه كفكر إرشادي للتنمية الاقتصادية والاجتماعية المستقبلية ولحماية

89- دو شوو خو: «أربع أسئلة حول بناء الحضارة البيئية»، «جريدة انفتاح الصين»، عدد الثامن من ديسمبر من عام 2007.

90- "الحضارة البيئية هي انعكاس للحضارة السياسية"، الشبكة العالمية، / 11-2012 / opinion _ china / opinion huanqiu.com / htp: / / 3271442. html, تاريخ أخر زيارة: الأول من ديسمبر من عام 2014.

البيئة في الصين[91].

(9) تعزيز بناء الثقافة البيئية.

مـن الضـروري تعزيـز الموقـف التوجيهـي لمفهـوم الحضـارة البيئيـة وتعزيـز بنـاء الثقافـة البيئيـة. كمـا يجـب إرسـاء القيـم الصحيحـة ومفاهيـم التنميـة السـليمة، وتعزيـز تنسـيق التنميـة، ودفـع التنميـة الاقتصاديـة السـليمة والسـريعة. كمـا يجـب تعزيـز بنـاء الثقافـة البيئيـة، وتحسـين نوعيـة الحضـارة البيئيـة للأمـة قاطبـة، وتعزيـز التنميـة الشـاملة للجوانب الإنسـانية. ويجـب مناصـرة الأخـلاق البيئيـة، ونشـر الوعـي البيئـي والارتقـاء بـه بشـكل تدريجـي؛ ليكـون وعيًـا وطنيًـا، فكـرًا سـائدًا، ومفهومًـا عصريًـا غالبًـا، كمـا يتوجـب تشـكيل موجـة مـن الاهتمـام بالبيئـة وحمايتهـا، ودعـم الاسـتهلاك العقلانـي لمواردهـا. كمـا يجـب بنـاء نظـام ثقافـي بيئـي منهجـي يتسـم بخصائـص صينيـة، ودفـع الترويـج والنشـر الخارجي للثقافـة الصينيـة، وقيـادة الـرأي العـام الدولـي، وتعزيـز القـوة الناعمـة للثقافـة الصينيـة، وتحسـين مكانتهـا الدوليـة.

ثامنًا: مسؤولية الحكومة فيما يخص بناء الحضارة البيئية.

وضـع المؤتمـر الوطنـي الثامـن عشـر للحـزب الشـيوعي الصينـي الحضـارة البيئيـة فـي مكانـة بـارزة، وطلـب دمـج الحضـارة البيئيـة فـي جميـع جوانـب وعمليـات البنـاء الاقتصـادي، السياسـي، الثقافـي، والاجتماعـي[92]. كمـا أكـد شـي جيـن بينـغ عـدة مـرات علـى أنـه يجـب اتخـاذ مواقـف راسـخة ومسـؤوليات جسـيمة تجـاه جمـوع الشـعب وتجـاه الأجيـال القادمـة، وذلـك للسـيطرة علـى التلـوث البيئـي بشـكل جيـد، وبنـاء البيئـة الإيكولوجيـة بشـكل سـليم، والسـعي لعصـر جديـد مـن الحضـارة البيئيـة الاشـتراكية وخلـق بيئـة مواتيـة للشـعب. كمـا

91- تشن خونغ باو، وبان جيا خوا: «تقدم نظريات وممارسات بناء الحضارة البيئية في الصين»، «جريدة جامعة الصين لعلوم الأرض»، «طبعة العلوم الاجتماعية»، العدد العاشر لعام 2012.

92- دو شوو خو: «علوم البيئة: لا يمكن أن تكون (نقطة ضعف) التنمية الاقتصادية»، «البناء الحزبي في سه تشوان" (طبعة المدينة)، العدد الثاني لعام 2008.

يتوجب ترسيخ المفهوم القائل بأن حماية البيئة الإيكولوجية هي في حقيقة الأمر حماية للإنتاجية، وأن تحسين البيئة الإيكولوجية هو في الواقع تحسين للإنتاجية[93]. كما لا يجب أن نضحي بالبيئة مقابل النمو الاقتصادي المؤقت. وقد أظهرت كل هذه المسؤوليات المهام الجسام التي تتحملها الحكومة، وكذلك المواقف المهمة التي تتخذها في خضم عملية بناء الحضارة البيئية.

بالإضافة إلى المسؤولية السياسية، المسؤولية الأخلاقية، المسؤولية القانونية، المسؤولية الإدارية، وظائف الحكومة، فإن المسؤولية البيئية هي أيضًا من المسؤوليات الهامة البارزة. إن الهدف الأساسي للإدارة العامة التقليدية يتمثل في تحقيق أقصى قدر ممكن من التنمية الاقتصادية، بينما تولي اهتمامًا ضئيلاً للقضايا البيئية، حتى أنها لا تمانع في التضحية بالبيئة كثمن للتنمية. وتتطلب الحضارة البيئية مراعاة كاملة لقيمة البيئة الإيكولوجية، مع السير في طريق التقدم التكنولوجي، تحسين الكفاءة، وتوفير الموارد، وكذلك معاملة الطبيعة بشكل عادل، وتطويرها علميًا، واستخدامها بشكل عقلاني، والحفاظ على التوازن البيئي الطبيعي إلى أقصى حد، ولا شك أن هذه المسؤوليات ستتحملها الحكومة عن آخرها[94].

أولًا: المسؤولية البيئية للحكومة تجاه السوق. إن السوق هو حلقة وصل رئيسة في السلسلة البيئية، وهناك مساحة واسعة أمام الحكومة للعمل، مثل توحيد معايير الشركات لإنتاج المنتجات الخضراء، والتركيز على تطوير واستخدام الموارد المتجددة للمنتجات، وتحديد أسعار المنتجات الخضراء، ومساعدة الشركات على تنفيذ التسويق الأخضر. ثانيًا: مسؤولية الحكومة البيئية تجاه الجماهير. إرساء مفهوم «الإنصاف بين الأجيال»، واستخدام الطبيعة كوسيط لتحقيق التنمية المشتركة بين أفراد نفس الجيل.

وأخيرًا ضمان الإمداد المؤسسي لبناء الحضارة البيئية. أولًا: فرض ضرائب بيئية وضرائب تعويض بيئي. إن الضرائب البيئية تنظم السلوك الاقتصادي للأفراد وتحد

93- انظر شي جين بينغ: «السعي نحو عصر جديد للحضارة البيئية الاشتراكية»، «مجلة الشيوعي»، العدد السادس لعام 2013.

94- لي يا: «حول المسؤولية البيئية للحكومة في التنمية الاقتصادية»، «جريدة المدرسة الحزبية المركزية باللجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني»، العدد الخامس لعام 2005.

مـن التلـوث، وإلـى جانـب ذلـك يمكنهـا أن توفـر الأمـوال للسياسـات الماليـة العامـة للدولـة، وقـد تـم إدخـال قوانيـن الضرائـب الخضـراء مثـل «قانـون الضرائـب البيئيـة»؛ لتوفيـر الحمايـة القانونيـة للضرائـب البيئيـة. ثانيًـا: تعزيـز إنشـاء نظـام قانونـي لحمايـة البيئـة. لقـد كشـف الكثيـر مـن تضـارب المصالـح فيمـا يتعلـق بالمـوارد البيئيـة عـن أوجـه القصـور فـي أسـاليب الرقابـة الإداريـة، ومـن ثـم توجـب اعتمـاد الوسـائل القانونيـة لتعزيـز التنميـة المنسـقة للمجتمـع والاقتصـاد والبيئـة. كمـا توجـب علـى الحكومـة وضـع وتحسـين قوانيـن وأنظمـة الحمايـة البيئيـة فـي أقـرب وقـت ممكـن. ثالثًـا: دمـج التعليـم البيئـي فـي التعليـم الإلزامـي. ومـن هنـا يجـب تعزيـز الوعـي البيئـي لـدى الجمهـور، وإنشـاء آليـات تعليـم خضـراء، والاسـتعانة بالتعليـم لنشـر المعرفـة حـول حمايـة البيئـة فـي المـدارس الابتدائيـة والثانويـة، وكذلـك تعزيـز وعـي الطـلاب وإحساسـهم بالمسـؤولية تجـاه حمايـة البيئـة. وتقديـم دورات العلـوم البيئيـة لطلبـة التخصصـات غيـر البيئيـة فـي الكليـات والجامعـات، وإجـراء دورات تدريبيـة مكثفـة حـول البيئـة والتنميـة المسـتدامة للمديريـن الحكومييـن، وتعزيـز قوانيـن ولوائـح حمايـة البيئـة فـي المناطـق الريفيـة، والتركيـز علـى صـور التلـوث البيئـي والضـرر علـى صحـة الإنسـان الناجـم عـن اسـتخدام المبيدات، الأسـمدة الكيماويـة، والأغطيـة العضويـة، وكذلـك الناجـم عـن انبعـاث الملوثـات مـن المؤسسـات فـي القـرى والبلـدات. رابعًـا: تنميـة الاقتصـاد البيئـي، بمـا فـي ذلـك تنميـة الزراعـة البيئيـة، الصناعـة البيئيـة، والسـياحة البيئيـة[95].

(1) تشـير الزراعـة البيئيـة إلـى النظـم الزراعيـة التـي يمكنهـا توفيـر الطاقة، حمايـة الموارد الطبيعيـة، تحسـين البيئـة الإيكولوجيـة، وتوفيـر أغذيـة خاليـة مـن التلـوث. ويتـم تطويـر الزراعـة البيئيـة بشـكل رئيـس مـن خـلال تطويـر الغـذاء الأخضـر، الأغذيـة العضويـة، والسـياحة الزراعيـة البيئيـة. ويجـب أن تـؤدي تربيـة الحيوانـات والزراعـة وتربيـة الأحيـاء المائيـة إلـى تحسـين القـدرة التنافسـية للسـوق، ويكمـن المَخْـرَجُ هنـا فـي التأكـد مـن أن هـذا التطـور مُـدْرَجٌ فـي المسـار البيئـي. إن السـياحة البيئيـة الزراعيـة تتمثـل فـي تحسـين وتعديـل منتجـات السـياحة البيئيـة، ومـن خـلال خلـق نقـاط تقاطـع وتواصـل بيـن القطاعيـن الصناعييـن الأول والثالـث، والجمـع

95- لي يا: «حول المسؤولية البيئية للحكومة في التنمية الاقتصادية»، «جريدة المدرسة الحزبية المركزية باللجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني»، العدد الخامس لعام 2005.

بيـن الزراعـة والسـياحة، يتـم إنشـاء آليـة تفاعليـة بيـن الصناعتيـن، وهـي الآليـة التـي يمكـن أن تجمـع بشـكل عضـوي بيـن الأنشـطة السـياحية مثـل مشـاهدة المعالم السـياحية والعطـلات والترفيـه والمشـاركة لإثـراء شـكل المنتجـات السـياحية، ومـن ناحيـة أخـرى يمكـن أن تلعـب دورًا نشـطًا فـي العديـد مـن الجوانـب مثـل الحـد مـن مخاطـر الاسـتثمار فـي التنميـة السـياحية، وتحقيـق التنميـة السـياحية العابـرة للصناعـات.

(2) الصناعـات البيئيـة، ويقصـد بـه تطبيـق العلـوم والتقنيـات الحديثـة لإنشـاء نظـام إنتاج صناعـي شـامل يتسـم بمسـتويات وهيـاكل ووظائـف متعـددة، ويقـوم بتحويـل النفايـات الصناعيـة إلـى مـواد أوليـة، ويحقـق إنتـاج دائـري، ويطبـق الإدارة المكثفـة. أولًا: إن بنـاء المجمعـات الصناعيـة البيئيـة يجعـل العديـد مـن المؤسسـات المسـتقلة أو المؤسسـات الفرعيـة المختلفـة التـي تنتمـي إلـى مجموعـة شـركات تتجمـع فـي مناطـق محـددة، وتلعـب فـي الوقـت نفسـه دور المنتـج، المسـتهلك، والمصلـح، ويتـم بذلـك إنشـاء هيـاكل شـبكية لسلاسـل الإمـداد الصناعيـة تتسـم بالاسـتخدام المتعـدد الطبقـات للمـواد والطاقـة، وتتسـم كذلـك بالدائريـة الفعالـة، التحـول عالـي الكفـاءة، والفوائـد الاقتصاديـة والبيئيـة البـارزة. ثانيًـا: تطويـر الاقتصـاد الدائـري. ويتمثـل الأخيـر فـي تنفيـذ نظـام إصـدار الشـهادات الخضـراء الـذي يتوافـق مـع المعاييـر الدوليـة، ومـن خـلال الاعتمـادات الخضراء واسـتخدام العلامـات الخضـراء يمكـن للمنتجـات الخضـراء دخـول الأسـواق الدوليـة بشـكل سـلس.

(3) السـياحة البيئية. أي الأنشـطة السـياحية الخاصة التي تتسم بالتعليم البيئي ونشر العلوم البيئيـة، كمـا تؤكـد علـى أن تنميـة السـياحة يجـب أن تتعامـل أيضًـا مـع العلاقـة بيـن الإنسـان والطبيعـة. إن تطويـر السـياحة البيئيـة يسـتلزم وجـود ثلاثـة اعتبـارات، يتمثـل الاعتبـار الأول فـي وضـع خطـة تنميـة جيـدة وتنفيـذ تنميـة منظمـة، أمـا الاعتبـار الثانـي فيتمثـل فـي تعزيـز الدعايـة والتعليـم لجعـل العدالـة البيئيـة والمهـام البيئيـة بمثابـة سـلوكيات واعيـة ومعاييـر أخلاقيـة للمجتمـع بأسـره، أمـا الاعتبـار الثالـث فيتمثـل فـي تعزيـز بنـاء مناطـق العـرض الإيكولوجـي وتنفيـذ الحمايـة البيئيـة فـي مناطـق خاصـة ومركـزة مثـل الغابـات، مصـادر الميـاه، الأنـواع، والأراضـي الرطبـة.

تاسعًا: قياس الحضارة البيئية.

منذ المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني أظهرت المناقشات النظرية والتقدم الفعلي لنظام مؤشرات بناء الحضارة البيئية اتجاهًا متسارعًا نحو التطور. وقد وضعت مدن خه نان، قوي يانغ، وشيامين وغيرها معايير تقييم الحضارة البيئية المحلية. وبالنظر إلى تلك الأنظمة، يمكن ملاحظة أنظمة المؤشرات في ثلاثة مجالات، وهي أولًا: نظام مؤشر بناء البلدية البيئية والمقاطعة البيئية الذي صاغته الإدارة القومية لحماية البيئة، ثانيًا: نظام مؤشرات الدولة لبناء المجتمع الرغيد، ثالثًا: نظام المؤشرات للبناء الريفي الجديد، وقد تم تسليط الضوء على ثلاث نقاط رئيسة، وهي أولًا: الحماية البيئية والإدارة البيئية، ثانيًا: تحسين مستويات المعيشة والجودة، وثالثًا: حل القضايا «الريفية الثلاثة». ومن حيث الأساليب، يتم الاعتماد بشكل أساسي على طرق التحليل المنهجي، ومن حيث كفاءة التنمية الاقتصادية وغيرها من الجوانب، يتم بناء نظم مؤشرات لتقييم بناء الحضارة البيئية.

وبرغم ذلك تعاني هذه الأنظمة بشكل عام من أوجه القصور التالية، أولًا: إن المؤشرات فردية، وتفتقر إلى الشمول والمنهجية. وقد تم تصميم وتقييم تلك المؤشرات بشكل رئيس من جانبين، وهما الاقتصاد وحماية البيئة الإيكولوجية، كما أن عدد مؤشرات التقدم الاجتماعي قليل جدًا. ثانيًا: إن تلك المؤشرات في الأساس مؤشرات نوعية مرجعية. ثالثًا: هناك العديد من المؤشرات المرجعية بشكل عام، الأمر الذي يجعل التقييم يفتقر إلى قابلية التشغيل. رابعًا: لا يتم الجمع بين مؤشرات وطرق التقييم وبين الوظائف البيئية والاقتصادية للمنطقة الإدارية؛ حيث يقع التقييم في المجال الوظيفي الرئيس للدولة أو للمنطقة. خامسًا: التركيز على الحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات، ومكافحة ومنع التلوث، وحماية البيئة الإيكولوجية، في حين أن البناء البيئي قليل للغاية لدرجة تصل إلى حد الإهمال. إن مضامين البناء البيئي تبقى فقط على مستوى الحماية البيئية. ولا يؤدي هذا إلى الاستفادة الكاملة من العلوم والتقنيات البشرية لاستعادة النظام البيئي وإعادة بنائه في أقرب وقت ممكن، بل من المستحيل تقديم خدمات بيئية للنواحي المعيشية والإنتاجية للإنسان على المدى القصير.

الاقتباس رقم 2 - 4 قائمة تصنيف الحضارة البيئية الصينية.

تستعين «دراسات الاختلافات الإقليمية للحضارة البيئية في الصين» بشكل أساسي بمعادلة لقياس مستوى الحضارة البيئية، وهي: EEI = الناتج المحلي الإجمالي / البصمة البيئية الإقليمية، حيث EEI هو الناتج المحلي الإجمالي الإقليمي المقابل للبصمة البيئية للوحدة في المنطقة، ويتناسب بشكل طردي مع الناتج المحلي الإجمالي، وفي ظل ظروف محددة من البصمة البيئية، يرتفع مستوى البصمة البيئية مع ارتفاع الناتج المحلي الإجمالي، كما يتناسب عكسيًا مع البصمة البيئية، وبالنظر إلى الناتج المحلي الإجمالي الإقليمي، فإن كلما كانت البصمة البيئية أصغر، ارتفع مستواها. وتقيس الدراسة الوضع الراهن لتطور الحضارة البيئية في عموم البلاد، ويضع الترتيب التالي: بكين، شانغهاي، قوانغدونغ، جه جيانغ، فوجيان، جيانغسو، تيانجين، قوانغشى، شان دونغ، تشونغتشينغ، سه تشوان، جيانغشى، خه نان، خونان، (فيما يلي أقل من المتوسط الوطني) خو بيي، خاي نان، أن خوي، شنشي، هه لونغ جيانغ، جي لين، تشينغ خاي، خه بيي، لياو نينغ، شينغ يانغ، يون نان، قانسو، منغوليا الداخلية، قوي جوو، نينغ شيا، وشانشي. كما توجد 14 مقاطعة ذات بصمة بيئية أعلى من المتوسط الوطني، والمقاطعات الخمس الأولى فيها هي شان شي، منغوليا الداخلية، نينغ شيا، لياو نينغ، وشنغهاي، وهناك 16 مقاطعة أقل من المتوسط الوطني، والمقاطعات الخمس الأقل فيها هي قوانغ شي، سه تشوان، جيانغ شي، آن خوي، وتشونغ تشينغ. إن المقاطعة ذات البصمة البيئية الأعلى وهي شانشي تبلغ البصمة البيئية بها 4.5 ضعف نظيرتها في قوانغ شي، وهي المقاطعة ذات البصمة البيئية الأدنى.

الفصل الرابع

المدن والبيئة الإيكولوجية

أولًا: التعايش المتناغم بين المدينة والطبيعة هو الشرط الأساسي، وهو مفتاح التناغم بين الإنسان والطبيعة

(1) تأثير المدن والتمدن على البيئة الإيكولوجية.

تُعَدُّ المدينة في منظور علوم البيئة نظامًا بيئيًّا اصطناعيًّا يتكون من الطبيعة والاقتصاد والمجتمع، وتتمتع بوظائف هامة مثل تحويل المواد، تدفق الطاقة، ونقل المعلومات وغيرها، ولكنها في الوقت نفسه أبرز أماكن التناقض بين الإنسان والطبيعة. إن الاختلاف الأكبر بين المدن وبين المناطق الريفية هو أن وظائف التحلل في المدينة ضعيفة للغاية، بينما وظائف الإنتاج والاستهلاك قوية جدًا، وبالتالي فإن تأثير المدينة على البيئة المحيطة كبير للغاية.

يُعَدُّ التمدن تغييرًا جوهريًّا في أساليب استخدام رأس المال البشري والعقاري وغيرهما من الموارد، الأمر الذي يكون له تأثير عميق على البيئة الإيكولوجية. فمن ناحيةٍ يعزز التمدن الاستخدام المكثف للموارد ويحسن من كفاءة استخدامها. ويوفر التمدن الذي يتميز بالتراكم السكاني فرصة للتصريف المركزي ومعالجة الملوثات البيئية المختلفة، ويساعد على تقليل مستوى انبعاثات الملوثات لكل وحدة من السكان. وعلى المدى الطويل يقود التمدن التنمية الاقتصادية، الأمر الذي يؤدي إلى توفر التقنيات (ولا سيما التقنيات المتصلة بمكافحة التلوث) كما يؤدي إلى زيادة الطلب على الخدمات البيئية، وبالتالي تعزيز التحسين البيئي[96]. ومن ناحية أخرى

96- المصادر: ليو مين تشوان، ويو جيان توا: «البيئة والتنمية البشرية: مراجعات أدبية»، «مجلة جامعة بكين» (طبعة الفلسفة والعلوم الاجتماعية) العدد الثالث لعام 2010.

يشير التمدن أيضًا إلى الاستخدام المكثف للأراضي والمياه وبقية الموارد في مساحة صغيرة نسبيًّا، الأمر الذي يسبب تصريفًا عالي الكثافة للملوثات، والذي يتجاوز قدرة الطبيعة المحلية على امتصاص الملوثات وتفكيكها، وهو ما سيكون له تأثير سلبي كبير على بيئة المدينة ونظامها الإيكولوجي.

1. التأثير على البيئة المائية. ويتم ذلك من خلال أسلوبين، أولهما: الإفراط في استغلال الموارد المائية (خاصة المياه الجوفية)، وأما الآخر: فهو تلوث المياه السطحية والجوفية، وذلك بالإضافة إلى التداخل بين الأسلوبين. ووفقًا لإحصاءات الوكالة الأوروبية لحماية البيئة، فإن 60٪ من المدن الأوروبية التي يزيد عدد سكانها عن مئة ألف نسمة بها مستويات مختلفة من الاستغلال المفرط للمياه الجوفية. وبالنسبة إلى الإفراط في استغلال المياه الجوفية في المدن الأسيوية، فإنه خطير للغاية. وانخفضت مستويات المياه الجوفية في مدن مثل بانكوك ومانيلا ومدراس بشكل كبير. لقد أدى الاستغلال المفرط للمياه الجوفية إلى مشاكل عديدة، بما في ذلك انخفاض مستوى المياه، الآبار الجافة، ارتفاع تكاليف الضخ، هبوط الأراضي، تسرب المياه المالحة، وملوحة الأراضي[97]. لقد شهدت العديد من المدن في العالم هبوط الأراضي خلال فترة التطور الاقتصادي السريع، ومن تلك المدن نيويورك، طوكيو، ومكسيكو سيتي.

الاقتباس رقم 2 - 5 هبوط أرضي في المدن الصينية.

وفقًا لتقرير المسح الجيولوجي الصادر عن وزارة الأراضي والموارد في عام 2012، تعاني أكثر من 50 مدينة تتسم بالنمو الاقتصادي السريع في جميع أنحاء البلاد من هبوط كبير في الأراضي، وعلى الرغم من أن معدل الهبوط بطيء نسبيًّا، إلا أن المشكلة أصبحت أكثر خطورة في شنغهاي، بكين، وشيان، وغيرها من المدن. وفي مركز الهبوط الأرضي في شانغهاي تجاوز أكبر هبوط متراكم مترين كاملين. وبداية من عام 2009 وحتى الآن تجاوز هبوط الأراضي المتراكم والبالغ 79000

97- المصادر: ليو مين تشوان، ويو جيان توا: «البيئة والتنمية البشرية: مراجعات أدبية»، «مجلة جامعة بكين» (طبعة الفلسفة والعلوم الاجتماعية) العدد الثالث لعام 2010.

كيلومتر مربع في عموم البلاد 200 ملم. وتُعَدُّ دلتا نهر اليانغتسي وسهل شمال الصين ومنخفض فينوي أكثر المناطق خطورةً في هذا الشأن. وتتطلب «الخطة الوطنية للوقاية من هبوط الأراضي والسيطرة عليها» والتي وافق عليها مجلس الدولة عام 2012 الحد من الهبوط المستمر في المناطق الثلاث المذكورة أعلاه بحلول عام 2015، والحد من الهبوط في جميع أنحاء البلاد بحلول عام 2020. إن الصين الآن في مرحلة عمليات التمدن واسعة النطاق، ويتطلب النقص في موارد الأراضي بناء مباني أكثر ارتفاعًا، ويحتاج سكان الحضر الذين يتزايدون باستمرار إلى المزيد من مصادر المياه، لذلك أصبح تطوير المياه الجوفية أيضًا اتجاهًا معتبرًا. يُعَدُّ تشييد المباني الشاهقة واستغلال المياه الجوفية من الأسباب الرئيسة لتدهور الأراضي في المدن، حيث يسرع هبوط الأراضي من معدل انهيار المباني، ويزيد من تكاليف صيانة البنية التحتية مثل السكك الحديدية، شبكات الصرف، شبكات الكهرباء، وشبكات الاتصالات. وتتمثل التدابير الأهم هنا في تقييد استخدام المياه الجوفية، وحقن المياه الجوفية في الأرض في المناطق ذات الهبوط الشديد، وتنفق شنغهاي مليارات الدولارات كل عام لوقف زخم هبوط الأرض عن طريق ملء الأرض بالماء، ولكن هذه الطريقة مكلفة للغاية.

المصدر: «التمدن الصيني لا بُدَّ أن يتحول إلى بناء ريف جديد متوازن بيئيًّا»، شبكة

http: //ezheng.people.com.cn/proposal post Detail.do?id=734263&boarded=1

صحيفة الشعب، وآخر زيارة بتاريخ الأول من ديسمبر من عام 2014

1. تأثير المدن على البيئة الجوية. تؤدي التنمية الصناعية في المدن والمناطق المحيطة بها إلى كمية كبيرة من الغبار والكبريتيد وأكسيد النيتروجين وغيرها من المواد السامة، ويساهم الاستخدام المكثف للطاقة الأحفورية في توليد الطاقة وفي وسائل النقل أيضًا في تلوث الهواء في المناطق الحضرية. إن حادثة الكيمياء الضوئية في لوس أنجلوس عام 1943، وحادث الضباب الدخاني في لندن عام 1952، وحادث وادي نهر ماس عام 1930 في بلجيكا كلها حالات

نموذجية لتلوث الهواء في المناطق الحضرية.

2. تأثير المدن على المناخ المحلي. بسبب الأنشطة الصناعية المكثفة، الاختناقات المرورية، والتلوث الجوي الشديد خاصة في المدن التي تكون فيها المباني في الغالب من الحجر والخرسانة، وبسبب ارتفاع الموصلية الحرارية المرتفعة وارتفاع القدرة الحرارية، فإن المبنى نفسه لديه وظيفة حجب أو تقليل الرياح، مما ينشئ «تأثير الجزر الحرارية» و»تأثير الجزر الباردة» في المدينة، مما أدى إلى تغيرات في المناخ المحلي للمدينة.

3. التأثير على موارد الأراضي. إن نموذج التمدن المترامي الأطراف له تأثير بارز بشكل خاص على موارد الأراضي. وخلال الحرب الباردة اقترحت الولايات المتحدة تقليل حجم المدينة لحث الشعب على الذهاب إلى الضواحي لاعتبارات الحماية من القنابل الذرية، وزاد على ذلك دعم بناء الطرق السريعة على نطاق واسع في الولايات المتحدة، الأمر الذي أدى إلى انتشار المدن منخفضة الكثافة. وقد أدى هذا النوع من التطوير الحضري المنفصل، والشبيه «بالضفدع الأخضر» إلى استخدام مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية والمساحات الخضراء لتطوير العقارات وبناء الطرق. وخلال عامي 1982 و1992 بلغ متوسط خسائر الولايات المتحدة الأمريكية من الأراضي الزراعية 44 فدان في الساعة، كما خسرت نحو 388 ألف فدان من الأراضي الزراعية سنويًا، وهو ما يعادل 0.1% من مساحة الأراضي الصالحة للزراعة في الولايات المتحدة[98].

(2) تأثير المدن والتمدن على انبعاثات الغازات الدفيئة وتغير المناخ.

يعتقد بان جيا خوا أن المدن هي المكان الرئيس لتكوين الثروة، وهي كذلك المكان الرئيس لاستهلاك الطاقة وانبعاث الغازات الدفيئة. وخلال عملية التمدن جلبت الإنشاءات الحضرية وأنماط المعيشة الحضرية كميات كبيرة من انبعاثات الغازات الدفيئة، والتي لها تأثير كبير على الاحتباس الحراري. إن المدن هي المستهلك الرئيس

98- المصادر: ليو مين تشوان، ويو جيان توا: "البيئة والتنمية البشرية: مراجعات أدبية"، "مجلة جامعة بكين" (طبعة الفلسفة والعلوم الاجتماعية) العدد الثالث لعام 2010.

للمـوارد والطاقـة، كمـا أنهـا الباعـث الرئيـس للغـازات الدفيئـة. وتمثـل انبعاثـات الكربـون فـي المناطـق الحضريـة مـا بيـن سـتين إلـى سـبعين بالمئـة مـن انبعاثـات الكربـون العالميـة. وبالإضافـة إلـى ذلـك وبسـبب عمليـات التمـدن تـم تحويـل كميـات كبيـرة مـن الأراضـي الزراعيـة إلـى الخرسـانة، وتصلبـت الأرض، الأمـر الـذي أدى إلـى الانعـكاس القـوي لضـوء الشـمس، وأصبـح سـببًا هامًـا لظاهـرة الاحتبـاس الحـراري. وقـد أدت عمليـات التمـدن السـريع فـي الصيـن إلـى زيـادة كبيـرة فـي الإسـكان الحضـري والنقـل وغيرهـا مـن مظاهـر البنيـة التحتيـة المختلفـة، كمـا زاد مـن اسـتهلاك مـوارد الطاقـة بشـكل سـريع. وتحـت تأثيـر هيـاكل الطاقـة فـي الصيـن، وهـي الهيـاكل التـي تهيمـن عليهـا الطاقـة الأحفوريـة، فـإن تقـدم عمليـة التمـدن سـيؤدي لا محالـة إلـى الزيـادة المسـتمرة فـي انبعاثـات ثانـي أكسـيد الكربـون، ممـا يجعـل المـدن والبلديـات مصـدرًا ضخمًـا لانبعاثـات الغـازات الدفيئـة. ويمكـن توضيـح ذلـك مـن خـلال البيانـات المدرجـة فـي الجـدول رقـم 2 - 10

الجدول 2-10 اتجاهات انبعاثات الغازات الدفيئة في المدن الصينية (2006)

النوع	إجمالي الانبعاثات (100 مليون طن)	النسبة إلى كامل الدولة (%)	الانبعاثات لكل منطقة (طن لكل كيلومتر مربع)	النسبة إلى المستوى القومي	كمية الانبعاثات لكل فرد (بالطن)	النسبة إلى المستوى القومي
العالم	54	100	540	1	4.1	1
المدن فوق مستوى الولاية في عموم البلاد (287 مدينة)	35.6	65	4800	8	7.9	1.9
المدن المئة ذات النطاقات الاقتصادية الأضخم	27.9	52	9700	16.2	9.7	2.4

ثانيًا: الأصول الفكرية للإصلاح والتحول الحضري الأخضر.

توسعت المدن بسرعة في بداية الثورة الصناعية في القرن الثامن عشر، وشهدت البيئة الطبيعية للمدن تغيرات هائلة، الأمر الذي دفع البشر إلى الاهتمام بالبيئة المعيشية للمدن ومناقشة العلاقة بين المدن والبيئة الإيكولوجية.

في نهاية القرن التاسع عشر نشر إبنيزر هوارد في المملكة المتحدة كتابه المعنون باسم «مدينة الحدائق»، واقترح نظرية المدينة الحدائقية، وبدأ في استخدام نظريات وأساليب علم البيئة لإجراء الدراسات حول المدن. كما نظر كتاب «التنمية الحضرية» 1904 و «المدن المتطورة» 1915 لعالم الأحياء البريطاني جيديلز إلى جوانب البيئة، الصرف الصحي، الإسكان، الهندسة البلدية، تخطيط المدن، وغيرها بعين الاعتبار، أما كتاب «المدن» بعض الاقتراحات حول السلوك البشري في البيئة» (1916)، والذي نشره بارك في الولايات المتحدة الأمريكية فقد طبق بعض القوانين التي تحكم المجتمعات البيولوجية الطبيعية مثل المنافسة والتكافل والخلافة والتفوق على الدراسات الحضرية. وفي عام 1933 نص «الميثاق الأنيق» على أن الغرض من التخطيط الحضري هو جعل وظائف الأنشطة الرئيسة الأربعة للحياة البشرية، وهي السكن، العمل، الاستجمام، والتواصل في حالة ممارسة دائمة وتفاعل مستمر، كما أوضح بشيء من التفصيل فكرة البيئة الحضرية العضوية. وفي أوائل القرن العشرين، واستنادًا إلى كتاب «المدن والبيئة البشرية» لبارك (عام 1952)، و»الربيع الصامت» للأمريكي كارسون (عام 1962)، و»حدود النمو» من قبل نادي روما (1972) تم تطبيق الأفكار البيئية في دراسة علم البيئة الحضرية، الأمر الذي وضع أساسًا نظريًّا للمدن البيئية.

في سبعينيات القرن الماضي طرح «برنامج الإنسان والمحيط الحيوي» الذي بدأته منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) دراسة العوامل التي تؤثر على صحة النظم البيئية الحضرية والانسجام بين الإنسان والأرض، وحلّل أسباب المشكلات البيئية الحضرية، واقترح أولًا مبدأ «المدينة البيئية». وفي عام 1984، اقترح «برنامج الإنسان والمحيط الحيوي» خمسة مبادئ لتخطيط المدن الإيكولوجية، وفي نفس العام طرح ريجيستر مبادئ بناء المدينة البيئية. واقترح عالم البيئة السوفياتي

يانيتسكي أن النموذج المثالي للمدينة البيئية يتمثل في التكامل التام بين التقنيات وبين الطبيعة، وبالتالي تتم التنمية الشاملة القصوى للإبداع البشري والمصالح البيئية، كما تتم الحماية القصوى للصحة البدنية والعقلية للسكان وكذلك الجودة البيئية، كما يتم الاستخدام الفعال للمواد، الطاقة، والمعلومات، وتتم الدورة البيئية الحميدة، وتكون بيئة مثلى للبشر[99]. واعتقد ريجيستر أن المدينة البيئية هي مدينة صحية بيئيًّا، وهي بمثابة تعايش مدمج وحيوي وموفر للطاقة ومتناغم مع الطبيعة. ويعتقد عَالِمُ البيئة الحضرية الأمريكي ورئيس جمعية بناة المدن الإيكولوجية أن المدن هي الأماكن التي يمكن أن تتركز فيها الحضارة الصناعية الحديثة. ولكنها أيضًا مكان يعاني من العديد من المشاكل الحديثة التي تسببت فيها الحضارة الصناعية، بما في ذلك التلوث البيئي ونقص الموارد والطاقة. حيث «تعتمد نوعية الحياة البشرية إلى حد كبير على الطريقة التي نبني بها المدن، وكذلك على كثافة وتنوع سكان المناطق الحضرية. فكلما زادت الكثافة السكانية للمدينة، زادت درجة التنوع، وقل الاعتماد على نظام النقل الميكانيكي، قل استهلاك الموارد الطبيعية، ومن ثم يكون التأثير السلبي على العالم الطبيعي أقل[100]».

في ثلاثينيات القرن الماضي وفي ضوء التطور السريع لصناعة السيارات في ذلك الوقت، اقترح المهندس الأمريكي المتخصص في المعمار الحديث فرانك رايت مفهوم «المدن واسعة المساحة». ودعي إلى أن المدينة المستقبلية لا ينبغي أن تكون مركزية، بل تكون ممتدة إلى الضواحي، وذلك باستخدام تخطيط حضري لا مركزي. أما سوليري أبو العمارة البيئية الأمريكي، وتلميذ فرانك رايت فقد انتقد أراء معلمه. وقال: «أنا أكره أستاذي بسبب ما يروج له من تطور غريب في صناعة السيارات، ولن تساعد استراتيجية الوقود الحيوي الشبيهة (بالرقعة) «. ورأى أن: «البشرية تواجه أزمة، فالمدن تبتلع الأرض وتستهلك الطاقة. وإذا استمر الأمر على هذه الشاكلة، فربما نكون في حاجة إلى عشر كواكب مثل الأرض لتكفي استهلاكنا، وعلى البشرية أن تغير طريقة الحياة هذه تمامًا». «ومع تطور الكيان العضوي المسمى بالطبيعة يصبح الأمر أكثر تعقيدًا ويتحول إلى نظام مضغوط أو مصغر. ومثل المدينة تمامًا

99- تشيان إي، وجانغ بنغ: «بحث في بناء المدن الأيكولوجية"، مجلة حماية البيئة في شينجيانغ"، العدد الثالث لعام 2005.

100- "خطاب أكيم ستيلر في منتدى إكسبو العالمي"، "وين واي باو"، عدد السابع عشر من يوليو من عام 2010.

سـيكون هـو أيضًـا نظامًـا للمعيشـة». وطـرح سـوليري أولًا فكـرة بنـاء مدينـة خطيـة، وأجـرى تجربـة مدتهـا 40 عامًـا حـول «المدينـة الشـريانية الخطيـة» فـي أكوسـانتي، فـي الصحـراء التـي تقـع علـى بعـد أكثـر مـن 100 كيلومتـر شـمال فينيكـس بولايـة أريزونـا.

فـي الصيـن طـرح مـا شـه جـون ووانـغ رو سـونج وآخـرون نظريـة النظـام البيئـي المعقـد للمجتمـع والاقتصـاد والطبيعـة، وثمـة إجمـاع بينهـم علـى أن المـدن هـي نظـام بيئـي نموذجـي معقـد للمجتمـع والاقتصـاد والطبيعـة. كمـا أوجبـوا إجـراء دراسـة شـاملة للنظـام البيئـي الاجتماعي والاقتصـادي والطبيعـي لتحديـد وحـل المشـكلات التـي تواجههـا المـدن الصناعيـة مثـل ازدحـام السـكان، ازدحـام حركـة المـرور، والتخطيـط الصناعـي غيـر العقلانـي، وعـدم كفايـة المـوارد الطبيعيـة.

الفصل الخامس

مدن "النوع الثالث":

نماذج مستهدفة للإصلاح والتحول الأخضر في المدن الصينية

أولًا: النموذج المستهدف للتغير والتحول الأخضر الحضري في ظل تغير المناخ.

إن تغير المناخ هو أكبر مشكلة بيئية تواجه البشرية، وسوف يؤثر تأثيرًا عميقًا على بقاء البشرية وتنميتها، كما سيؤثر على التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة وعلى المصالح الحيوية للشعوب. وفي مواجهة تغير المناخ ظهرت العديد من المواقف والسمات الجديدة في التنمية المستدامة للمدن، وأثير العديد من التحديات والمتطلبات الجديدة. وللتعامل مع الإصلاح والتحول الأخضر للمدن في ظل ظروف تغير المناخ، يجب تنسيق جوانب السكان والموارد والبيئة والتنمية بهدف بناء مدينة «موفرة للموارد، صديقة للبيئة، وآمنة مناخيًا» (يُشار إليها اختصارًا باسم «مدن النوع الثالث»).

وتهدف مدن «النوع الثالث» إلى حماية البيئة، والاستجابة لتغير المناخ، والحفاظ على أمن موارد الطاقة والتحديات المشتركة الأخرى التي تواجه العالم، ومع التكامل بين الأفراد، المدن، والأرض تتميز استدامة الاقتصاد، واستدامة البيئة الإيكولوجية بالتكامل والتوحد، كما أن المدن التي تتسم بالحفاظ على الطاقة، حماية البيئة، وانخفاض الكربون تتحول من كونها مدن خاضعة للحضارة الصناعية إلى مدن خاضعة للحضارة البيئية.

ثانيًا: السمات الأساسية لمدن «النوع الثالث».

إن السمة الأولى لمدن «النوع الثالث» هي إضفاء الطابع البيئي على المدينة. إن المدينة البيئية مفهوم اقترحه «مشروع الإنسان والمحيط الحيوي» الذي بدأته اليونسكو، وبناء على مفهوم احترام الطبيعة، الامتثال للطبيعة، وحماية الطبيعة، ويتمثل جوهرها في النظر إلى المدينة باعتبارها كيان حي يتكون من أنظمة فرعية بيئية بما في ذلك نظم الطاقة، المياه، النقل، الأرض، إمدادات الغذاء، إعادة تدوير النفايات واستخدامها وغير ذلك، كما تدمج النظريات، الأساليب البيئية، وقوانين الطبيعة (مثل المنافسة والتكافل والخلافة والمزايا ، وما إلى ذلك) التي تسيطر على المجتمعات البيولوجية في الطبيعة وتطبقها على جميع جوانب وعمليات التخطيط الحضري، التخطيط المكاني، الهياكل الصناعية، طرق الإنتاج، أنماط الحياة، البناء الحضري، والإدارة الحضرية، الأمر الذي جعل جوانب المجتمع، الاقتصاد، الثقافة، والطبيعة متآزرة ومتعاونة لأقصى درجة، حيث تتحول المواد، وتتدفق الطاقة، وتنتقل المعلومات، وتتشابك الجوانب وتتكامل، ويحدث العيش المشترك.

وتستهدف المدن الإيكولوجية كذلك علاقات العيش المشترك ضرورية الوجود والمُفْتَقَدة بين الكتل الوظيفية الحضرية في نموذج التنمية الحضرية التقليدية، وتهدف كذلك إلى وظائف الاستخدام هرمي متعدد الطبقات للطاقة المادية، حيث تركز كل صناعة إنتاجية في المدينة على المنتجات التي تنتجها بدلًا من التركيز على الوظائف العامة، ويغيب التنسيق بين الإدارات المختلفة، وتتسم المدينة بقدرة ضعيفة على التنظيم الذاتي، وتتسم كذلك بالتنوع المنخفض، والاعتماد القوي على البيئة الإيكولوجية وغيرها من السلبيات، ومن خلال تنسيق وتحسين النظام البيئي الحضري يتم تحسين عمليات استقلاب المواد الحضرية وعمليات التغذية الراجعة للمعلومات والتطور البيئي، ومن ثمّ يتم بناء شكل حضري جديد.

إن السمة الثانية لمدن «النوع الثالث» هي إعادة التدوير. إن السبب الرئيس للتأثير السلبي لنموذج التنمية الحضرية التقليدية نجاه البيئة الإيكولوجية يتمثل في أن تداول المواد وأنظمة تدفق الطاقة في المدن والصناعات هي في الأساس خطية وليست دائرية، فتتسم بالخطية وبمعدلات الاستهلاك المرتفعة. إن سكان المدن يستخرجون

الكثير من الموارد من الطبيعة، ويصدرون الكثير من المواد والطاقة في شكل نفايات. وفي المدن يوجد مستهلكون ومنتجون أقوياء، ولكن لا يوجد ما يمكن أن يقوم بوظائف التفكيك والتحلل. إن إعادة التدوير هي تغيير هذا النمط القائم على الاستهلاك المرتفع للموارد والتنمية الخطية، ويتمثل المبدأ الجوهري في الاستخدام الفعال وإعادة تدوير الموارد، ومن خلال بناء المؤسسات الدائرية، المجمعات الصناعية الدائرية، السلاسل الصناعية الدائرية، وغيرها من الطرق والأشكال، يتم الجمع بين الدورة الصغيرة داخل المؤسسة، الدورة الوسطى داخل المجمع الصناعي، والدورة الكبيرة للمدينة بأكملها، ويتم تطبيق مبادئ تقليل الموارد، وإعادة تدويرها واستخدامها في المدينة مرة أخرى طوال عمليات الإنتاج، الحياة، التداول، والاستهلاك.

الاقتباس رقم 2 - 6 تطوير واستخدام المياه المعالجة في مدينة بكين.

هي المياه التي تمت معالجتها، ويشير المصطلح إلى معالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الحضرية للوصول إلى معيار معين لجودة المياه ليجعلها صالحة للاستخدام المفيد. وأصبحت المياه المستصلحة ثاني مصدر للمياه في بكين.

تعتبر بكين واحدة من أكبر المدن التي تعاني من نقص المياه في العالم. حيث إن حد ندرة المياه المعترف به دوليًا هو 1000 متر مكعب للفرد، أما نصيب الفرد من موارد المياه في بكين فلا يتعدى 100 متر مكعب فقط.

ولقد أدت حوادث الجفاف الاثنتا عشرة التي حدثت منذ عام 1998 إلى خفض متوسط هطول الأمطار في بكين بنسبة 20٪ على مدار السنوات الاثنتي عشرة، كما انخفضت الموارد المائية المتاحة بنسبة 48٪. كما انخفضت كمية المياه القادمة من خزان مي يون وخزان قوان تينغ «الحوضين الكبيرين» بنسبة 79%. وانخفضت مناسيب المياه الجوفية لمصادر المياه الطارئة في العديد من الأماكن مثل خواي راو، بينغ قو، وتشانغ تشينغ بمعدلات تتراوح بين ثلاثة إلى خمسة أمتار في السنة، مقتربًا من مستوى التعدين. وفي الوقت الذي تتضاءل فيه مصادر المياه ازداد عدد السكان بسرعة، ففي عام 2010 كان عدد السكان الدائمين 19.61 مليون نسمة، وتجاوز سكان المناطق الحضرية هدف 2020 البالغ 18 مليونًا قبل 10 سنوات من الموعد

المحـدد. وفـي السـنوات العشـر الماضيـة بلـغ إجمالـي المـوارد المائيـة السـنوية فـي بكيـن 2.6 مليـار متـر مكعـب، وبلـغ اسـتهلاك الميـاه السـنوي 3.6 مليـار متـر مكعـب، وبذلـك بلـغ نقـص الميـاه السـنوي مليـار متـر مكعـب. وأصبـح نقـص الميـاه أول اختنـاق يقيـد التنميـة الاقتصاديـة والاجتماعيـة فـي بكيـن. وأصبـح مشـروع تحويـل ميـاه نهـر اليانغتسـي مـن الجنـوب للشـمال لا يحـل سـوى قـدر قليـل للغايـة مـن معضلـة الميـاه فـي بكيـن.

أكملـت بكيـن أول محطـة تحليـة للميـاه فـي عـام 2001. وبحلـول عـام 2010 ارتفعـت معدلات اسـتخدام الميـاه المعالجـة فـي المدينـة مـن 210 مليـون متـر مكعـب إلـى 680 مليـون متـر مكعـب، وزادت نسـبة إمـدادات الميـاه مـن 8٪ إلـى 20٪. وبلـغ حجـم الاسـتخدام التراكمـي 3.36 مليـار متـر مكعـب، وهـو مـا يحقـق بشـكل أساسـي الهـدف المتمثـل فـي «أن الميـاه الجديـدة تكفـل الحيـاة، والميـاه المعالجـة تكفـل بيئـة الإنتـاج».

تسـتخدم محطـات تحليـة الميـاه «غشـاء الترشـيح الفائـق» و»معالجـة التناضـح العكسـي» وغيرهـا مـن العمليـات التقنيـة لإتمـام عمليـات امتصـاص الكربـون النشـط وأكسـدة الرائحـة، الأمـر الـذي يجعـل الميـاه ذات اللـون البنـي المائـل إلـى الأصفـر فـي الأسـاس عديـم الرائحـة وعديـم الطعـم. وفيمـا يلـي طريقـة اسـتخدام الميـاه المعالجـة.

الصناعـة: الاسـتخدام المركـز للميـاه والاسـتهلاك المسـتقر. فـي عـام 2003 تـم اسـتخدام الميـاه المعـاد تدويرهـا لأول مـرة فـي محطـات الطاقـة الحراريـة مـن خـلال محطـة خـوا ننـغ للطاقـة الحراريـة كميـاه تبريـد صناعيـة، وبحلـول عـام 2010 كانـت جميـع محطـات الطاقـة الحراريـة التسـعة فـي المدينـة تسـتخدم الميـاه المعـاد تدويرهـا. وفـي عـام 2010 بلـغ الاسـتخدام الصناعـي للميـاه المُعـاد تدويرهـا 140 مليـون متـر مكعـب.

الزراعـة: بدايـة مـن عـام 2006 تـم اسـتصلاح أكثـر مـن 92700 فـدان يتـم ريُّهـا بالميـاه المعالجـة فـي مناطـق دا شـينغ، تونـغ جـوو وغيرهـا مـن المناطـق. وفـي عـام 2010 تـم اسـتخدام أكثـر مـن 300 مليـون متـر مكعـب مـن الميـاه المعالجـة فـي الـري الزراعـي.

المجـاري المائيـة الطبيعيـة: تناهـز نحـو 210 مليـون متـر مكعـب. إن الميـاه المعالجـة لا توقـف التدهـور البيئـي للأنهـار فحسـب، بـل توقـف أيضًـا الانخفـاض الحـاد فـي مصـادر الميـاه، وهـو الانخفـاض الناتـج عـن التلـوث. إن نهـر يونـغ دينـغ هـو «النهـر الأم» فـي بكيـن،

وهـو أكبـر نهـر فـي المدينـة، كمـا أنـه أول نهـر فـي بكيـن يعانـي مـن التلـوث ومـن تدهـور مـوارده المائيـة. لقـد كان الجـزء المـار ببكيـن مـن هـذا النهـر جافًـا لمـدة ثلاثيـن عامًـا، وأعـادت إليـه الميـاه المعالجـة الحيـاة. وإذا تـم بنـاؤه فـي «ممـر بيئـي أخضـر» كمـا كان مخططًـا لـه، فـإن الاحتياجـات المائيـة للـري البيئـي فـي المناطـق الداخليـة لبكيـن وحدهـا سـتبلغ 130 مليـون متـر مكعـب، وهـو يعـادل عُشْـر الاسـتهلاك المحلـي السـنوي مـن الميـاه فـي المناطـق الحضريـة. وبالإضافـة إلـى ذلـك يتـم اسـتخدام الميـاه المعالجـة فـي مجـالات عديـدة، مثـل تنظيـف السـيارات، إخمـاد غبـار الطريـق، رش الشـوارع، والاسـتخدامات البلديـة المتنوعـة وغيرهـا.

لقـد خفـف تطويـر واسـتخدام الميـاه المعالجـة مـن التناقضيـن الرئيسـين المتمثليـن فـي نقص مـوارد الميـاه وتدهـور البيئـة المائيـة، وخلـق مصـادر جديـدة للميـاه فـي الوقـت نفسـه الـذي قضـى فيـه علـى التلـوث. ويوجـد اثنـان وخمسـون نهـرًا رئيسًـا علـى الطريـق الدائـري السـادس ببكيـن، بإجمالـي طـول يبلـغ 520 كيلـو متـر. وتاريخيًّـا قامـت هـذه الأنهـار بالمهـام المزدوجـة المتمثلـة فـي السـيطرة علـى الفيضانـات وتصريـف التلـوث. وقبـل تسـعينيات القـرن العشـرين، وبسـبب عـدم وجـود محطـات لمعالجـة ميـاه الصـرف الصحـي، تـم تصريـف 400 مليـون متـر مكعـب مـن ميـاه الصـرف الصحـي مباشـرة إلـى الأنهـار كل عـام، وإلـى جانـب الجفـاف المسـتمر، كانـت مجـاري الأنهـار تفتقـر إلـى التدفـق، وتقـل قدرتهـا علـى التنقيـة الذاتيـة، وبحلـول الصيـف تفيـض الميـاه فـي الأنهـار والبحيـرات قـذرة ملوثـة. ويعـد تعزيـز معالجـة ميـاه الصـرف الصحـي بمثابـة الطريقـة الأساسـية لتحسـين جـودة الميـاه فـي الأنهـار والبحيـرات. ووفقًـا لتوزيـع أنهـار تونـغ خـوي، بـا، تشـينغ، ليانـغ شـوي، وغيرهـا مـن الأنهـار، قامـت بكيـن ببنـاء محطـات معالجـة ميـاه الصـرف الصحـي علـى نطـاق واسـع. وبحلـول عـام 2010 وصلـت القـدرة السـنوية لمعالجـة ميـاه الصـرف الصحـي فـي المدينـة إلـى 1.1 مليـار متـر مكعـب. وبلـغ معـدل معالجـة ميـاه الصـرف الصحـي 82٪، وهـي النسـبة التـي يمكـن أن ترتفـع فـي المناطـق المركزيـة إلـى 95%.

وقـد مـرت نظـم صـرف الميـاه فـي بكين بثـلاث مراحـل، بداية مـن «جمع ميـاه الصرف الصحـي، والتفريـغ الطبيعـي لهـا»، ثـم «جمـع ميـاه الصـرف الصحـي، وتصريفهـا بشـكل قياسـي «، ثـم «جمـع ميـاه الصـرف الصحـي، معالجتها بشـكل حديـث، ثم إعادة اسـتخدام

المياه المعالجة». وخلال فترة «الخطة الخمسية الثانية عشرة» سيتم ترقية جميع محطات معالجة مياه الصرف الصحي في وسط مدينة بكين إلى محطات مياه تحلية، كما سيتم إنشاء جميع محطات معالجة مياه الصرف الصحي لتكون محطات تحلية، ويصل معدل معالجة مياه الصرف الصحي في وسط المدينة إلى 98 ٪، ويصل معدل استخدام المياه المعالجة إلى 75 ٪، كما يتم تصريف المياه المعالجة في منابع نهر يونغ دينغ ونهر تشاو باي، ولتحقيق الحفاظ على مصادر المياه، ستحقق المياه في المنابع وفي المناطق السفلية في المناطق الحضرية دورة كبيرة، والتي لا تعوض فقط نقص الموارد المائية، ولكنها تحسن أيضًا بشكل أساسي جودة بيئة المياه.

المصادر: («مياه الصرف التي «تعالج العطش».. استطلاع حول تنمية قطاع معالجة المياه في بكين، الشبكة الديمقراطية القانونية». http: // www.mzyfz.com/cms/ benshouseheping/ content-202742.html/04-11-2011/shepingzhuanqu/shehui/html/1239 وآخر زيارة للموقع في الأول من ديسمبر عام 2014.

إن الكربنة المنخفضة تشير إلى أن الصناعات منخفضة الكربون تهيمن على الاقتصاد الحضري، كما ينظر المواطنون إلى الحياة منخفضة الكربون باعتبارها الخصائص الفلسفية والسلوكية لهم، وتنظر الحكومة إلى المجتمع المنخفض الكربون كدليل للبناء[101]، وذلك من أجل بناء مدينة تتميز «بانخفاض استهلاك الطاقة، انخفاض الانبعاثات، انخفاض التلوث وارتفاع الكفاءة، ارتفاع الفعالية، وارتفاع المنفعة»، كما أن توفير الطاقة وتحسين كفاءتها هي المحتوى الأساسي للكربنة المنخفضة. ويتم تحقيق انخفاض في إجمالي استهلاك المدينة للطاقة وفي انبعاثات الغازات الدفيئة من خلال العديد من الإجراءات والتدابير مثل إنشاء المؤسسات موفرة للطاقة والمنازل الموفرة للطاقة. إن مبادئ توفير الطاقة وتحسين كفاءتها هي المحتوى الأساسي للكربنة المنخفضة. ومن خلال إنشاء مؤسسات موفرة للطاقة، منازل موفرة للطاقة،

101- المصدر: لي تشيان: (غرس مفهوم «الكربون المنخفض» داخل المنظومة الفكرية للتنمية الحضرية)، «الصحيفة الاقتصادية اليومية»، عدد السادس من فبراير من عام 2012.

مجتمعات موفرة للطاقة، مباني موفرة للطاقة، حكومات موفرة للطاقة، وكذلك إن تطوير التقنيات الموفرة للطاقة، والتقنيات المرتبطة بكفاءة الطاقة، وتقنيات الطاقة الجديدة يمكن استخدام الأراضي والطاقة بشكل فعَّال، وتطبيق العديد من الإجراءات والتدابير مثل المخططات الصناعية الدائرية منخفضة الكربون، بناء نظام نقل أخضر، تطوير المباني الخضراء، والدعوة إلى الاستهلاك الأخضر وغيرها، وذلك لتحقيق انخفاض في إجمالي استهلاك المدينة للطاقة وخفض انبعاثات الغازات الدفيئة.

وأصبح الكربون المنخفض بمثابة صورة جديدة من صور الجودة وكذلك صورة جديدة للقدرة التنافسية الحضرية، وأصبح توصيفًا واتجاهًا إنمائيًّا للمدن الحديثة. ويُعَدُّ الاقتصاد منخفض الكربون خيارًا لا مفر منه لكل من الاستجابة للضغوط الدولية وتعزيز التنمية المحلية، كما أصبح خيارًا لا مفر منه للصين للتحكم في انبعاثات الغازات الدفيئة في خضم عملية التمدن.

الاقتباس رقم 2 - 7 أدرجت مدينة باو دينغ الكربنة المنخفضة في أفكار التنمية الحضرية.

تضم الولاية القضائية لمدينة باو دينغ 25 وحدة على مستوى البلدية، بالإضافة إلى منطقتي تطوير، وهي بذلك أكثر المناطق في عموم البلاد التي تضم مدن على مستوى الولاية. وتبلغ المساحة الإجمالية 220 ألف كيلومتر مربع، ويبلغ إجمالي عدد السكان 11.62 مليون نسمة (80 ٪ في المناطق الريفية). وتتسم باو دينغ بموارد قليلة، وبيئة أيكولوجية هشة، وتعد كذلك حاجزًا بيئيًّا بين بكين وتيانجين من ناحية وبين بحيرة با يانغ.

تسعى مدينة باو دينغ جاهدة لاستكشاف نموذج انمائي منخفض الكربون يقوم مؤشرات أساسية تتمثل في الحفاظ على الطاقة، تعزيز تطبيقات الطاقة الجديدة، وخفض انبعاثات الكربون، الأمر الذي جعلها تحتل المرتبة الأولى على مستوى المقاطعة من حيث الحفاظ على النمو الاقتصادي والمالي.

«الجمع والطرح»: يقصد بالجمع هنا تطوير الطاقة الجديدة وصناعة معدات

الطاقة، أما الطرح فهو الحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات. ومن هنا يتم المزج بين الصناعة منخفضة الكربون وأسلوب الحياة منخفض الكربون، والسير في طريق التصنيع والتمدن الذي لا يلبي متطلبات تطوير الحضارة البيئية فحسب، بل يتمتع كذلك بخصائص مميزة.

وفي عام 2006 تم طرح تسريع وتيرة تطوير الطاقة الجديدة وصناعات معدات الطاقة، والوصول إلى الهدف الإنمائي المتمثل في «وادي الاليكترونيات الصيني».

وفي عام 2007 تم طرح تعميم واستخدام الطاقة الجديدة في البنية التحتية الحضرية والمجالات المعيشية للسكان، وإنشاء «مدينة الطاقة الشمسية».

وفي عام 2008 تم طرح هدف تطوير البناء منخفض الكربون في المجالات الرئيسة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية وبناء مدينة منخفضة الكربون.

التنمية الصناعية: بالمقارنة بين عامي 2005 و2011، زادت إيرادات مبيعات صناعات الطاقة الجديدة من 6 مليارات يوان إلى 45.3 مليار يوان، بزيادة أكثر من 6 مرات. وتم تشكيل ستة أنظمة صناعية بشكل مبدئي، وهي الخلايا الكهروضوئية، طاقة الرياح، توفير الطاقة، تخزين الطاقة، نقل الطاقة وتحويلها، وإلكترونيات الطاقة، وأصبحت منطقة تجمع عالمي لصناعات معدات الطاقة الجديدة.

من حيث استخدام الطاقة الجديدة، تم تحويل أنظمة الإضاءة الحضرية العامة بشكل شامل إلى الطاقة الشمسية، ومن هنا تمت تنشئة وبناء عدد من المناطق التجريبية منخفضة الكربون، وكذلك المشروعات التجريبية منخفضة الكربون. واعتبارًا من نهاية عام 2011 تم تركيب عدد كبير من الإشارات الضوئية في جميع أفنية الإدارات الحزبية والحكومية، وكذلك في أكثر من 90% من قطاعات الطرق الرئيسة، وفي 85% من المتنزهات الحضرية، وقد تم التحول إلى استخدام الطاقة الشمسية في بعض أماكن المعيشة وفي بعض المعالم السياحية الرئيسة.

لقد كثفت مدينة باو دينغ جهودها لبناء قاعدة صناعية لصناعات الطاقة الجديدة والقائمة بشكل أساسي على الطاقة الجديدة وصناعة معدات الطاقة، وتم تشكيل

ست مجموعات صناعية: الخلايا الكهروضوئية، طاقة الرياح، توفير الطاقة، تخزين الطاقة، نقل الطاقة وتحويلها، ومعدات أتمتة الطاقة.

وتحولت أربعون بالمئة من الأحياء السكنية في المناطق الحضرية إلى استخدام الطاقة الشمسية، وتم تغيير جميع إشارات المرور عند التقاطعات الرئيسة إلى التشغيل بالطاقة الشمسية. كما تم الانتهاء من أول مبنى لتوليد الطاقة الكهروضوئية في العالم وتشغيله، وهو مبنى مدمج مع فندق من فئة الخمس نجوم، وهو فندق ديان قو. ويستخدم المبنى ستائر جدارية من الزجاج الكهروضوئي بدلًا من الستائر الجدارية الزجاجية التقليدية، الأمر الذي حول المبنى إلى محطة طاقة بسعة تثبيت تبلغ 0.3 ميغاوات، وتبلغ قدرتها السنوية 340.000 كيلو وات في الساعة. وتم إنشاء أول محطة إطفاء متكاملة للطاقة الشمسية الكهروضوئية في الصين، وهي محطة إطفاء شارع له كاي الشمالي، وبدأت العمل رسميًّا في التاسع والعشرين من يوليو من عام 2010. وقد تم إنشاء المحطة من خلال مجموعة يينغ لي باستثمارات بلغت 60 مليون يوان صيني، وتم تجهيز الواجهة بستائر جدارية بوحدات الخلايا الشمسية الزجاجية، وتم استخدام بطاريات بلورية عالية الكفاءة من طراز «باندا» من إنتاج مجموعة يينغ لي، وتبلغ قدرة توليد الطاقة المركبة 250 كيلو وات، كما تبلغ الطاقة السنوية 300000 كيلو وات، ويمكن بذلك أن يوفر قرابة 120 طن من الفحم القياسي، وبالتالي يقلل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 312 طن.

المصدر: لي تشيان: (غرس مفهوم «الكربون المنخفض» داخل المنظومة الفكرية للتنمية الحضرية)، «الصحيفة الاقتصادية اليومية»، عدد السادس من فبراير من عام 2012.

ثالثًا: أنواع مدن «النوع الثالث» ومفاهيمها.

(1) المدينة البيئية.

يشير مصطلح المدينة البيئية إلى نموذج تطوير المدينة الذي يتميز بالكفاءة الاقتصادية، الانسجام الاجتماعي، والدورة البيئية الحميدة، كما إنه نظام بيئي معقد ذو هيكل عقلاني، وظائف فعالة، وتنمية منسقة. وتعد المدينة البيئية نظامًا فرعيًا مستدامًا يتقاسم حصته العادلة من القدرة الاستيعابية في النظام البيئي العالمي أو الإقليمي، كما أنها نظام معقد يجمع بين التناغم الطبيعي، العدالة البيئية، والكفاءة الاقتصادية ويقوم على أساس المبادئ البيئية، كما أنها بيئة معيشية مثالية تتسم بخصائصها الإنسانية، حيث يتناغم الإنسان مع البيئة، ويتناغم الإنسان مع الإنسان[102].

ومن دول العالم التي اقترحت أهداف بناء مدن أيكولوجية في أوروبا المملكة المتحدة، فرنسا، ألمانيا، السويد، هولندا، النرويج، أيسلندا، إسبانيا، إيطاليا، سلوفاكيا، وبلغاريا، ومن الدول التي اقترحت ذلك في أسيا الصين، اليابان، كوريا الجنوبية، الهند، الإمارات العربية المتحدة، الأردن، والفلبين، بالإضافة إلى كندا والولايات المتحدة الأمريكية في أمريكا الشمالية وغيرها.

(2) المدن منخفضة الكربون.

إن المدينة منخفضة الكربون هي مفهوم يعتمد على الاقتصاد منخفض الكربون، ويتمثل جوهرها في الحفاظ على مستوى منخفض من استهلاك الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في ظل فرضية التطور الاقتصادي السريع. إن الاستجابة لتغير المناخ هي السبب المباشر في نشأة هذا المفهوم، كما إن السبب الأساسي هنا يتمثل في تغيير وتحويل الأساليب المعيشية والإنتاجية في المدينة بالإضافة إلى النماذج الإنمائية. وتُعَدُّ أساليب الحياة منخفضة الكربون بمثابة الفلسفة الفكرية والخصائص السلوكية لسكان الحضر، كما ينظر المسؤولون الحكوميون إلى المجتمع منخفض الكربون باعتباره عينة ونموذج عام للبناء، الأمر الذي يشكل نمطًا مكانيًّا ثلاثي

102- خوانغ جاو إي، يانغ دونغ يوان: "ملخص الدراسات النظرية حول المدينة البيئية داخل الصين وخارجها"، "مجلة التخطيط الحضري"، العدد الأول لعام 2001.

الأبعاد لحياة حضرية منخفضة الكربون، ومساحات حضرية مدمجة، وحياة مادية دائرية. وتضمن الكثافة السكانية العالية تشكيل الوظائف المتنوعة والمركبة للمناطق الحضرية، كما تقلل إلى حد كبير من كثافة حركة المرور في المناطق الحضرية، كما يمتد تأثيرها إلى بقية المؤشرات المختلفة للبناء الحضري، كما تحسن من تطوير الأراضي وغيرها من الموارد وترفع من كفاءة استخدامها، كما توجه انتقال نمط بناء المجتمع من النمط الخارجي التوسعي إلى النمط الداخلي المكثف، والحفاظ على الجمع بين التنمية المدمجة ذات الكثافة العالية وبين بناء مجتمع جديد متعدد الوظائف[103].

اقتباس رقم 2 – 8 مدينة الدراجات – كوبنهاجن.

يتمثل هدف كوبنهاجن في بناء أول مدينة محايدة للكربون في العالم بحلول عام 2025. وبحلول عام 2015 سيتم خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المدينة بنسبة 20٪ مقارنة بمعدلات عام 2005، وبحلول عام 2025 سيتم تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى الصفر. وتتمثل أهم التدابير والضمانات لتحقيق هذا الهدف في تعزيز النقل بالدراجات. وبذلك تكون هيكل النقل الحضري من الدراجات أولًا ثم وسائل النقل العام ثانيًا: ثم أتت السيارات الخاصة في المركز الثالث. وأصبح النقل بالدراجة هو الثقافة المميزة للمدينة. وخلال الفترة بين عامي 2008 و2011 أطلق الاتحاد الدولي للدراجات على كوبنهاغن اسم «مدينة الدراجات» الأولى في العالم. وفي عام 1997 عندما زار الرئيس الأمريكي كلينتون كوبنهاغن، كانت الهدية الرسمية من حكومة مدينة كوبنهاغن دراجة مصممة خصيصًا باسم «مدينة الدراجات الأولى».

من أجل تعزيز النقل بالدراجات أنشأت كوبنهاغن العديد من أنظمة الدعم، فأولًا تم ضبط تكرار التغييرات في إشارات المرور في المدينة وفقًا لمتوسط سرعة الدراجات، لضمان سير الدراجات بسرعات ثابتة، وأصبح ضوء الإشارة الأخضر يتحول بشكلٍ انسيابِيٍّ بلا عوائق. ثانيًا تحسين البنية التحتية، وبناء أعداد أكبر من الطرق والمواقف

103- تشن فاي، جو دا جيان: «المحددات الاستراتيجية لمضامين، نماذج، وأهداف دراسات المدن منخفضة الكربون»، «مجلة التخطيط الحضري»، العدد السابع لعام 2009.

المخصصة للدراجات الهوائية تتسم بالأمان، وجعل مواقف السيارات أكثر صعوبة وتكلفة. وتتسم المدينة بخدمات جيدة ومتميزة للدراجات، حيث يوجد في المدينة أكثر من 100 موقف مجاني مخصص للدراجات، ويمكن استئجار دراجة مقابل 20 كرونة دنماركية، ويمكن استرداد هذا المبلغ عند إعادة الدراجة إلى أي موقف دراجات. ولكن إذا لم تكن الدراجة متوقفة في المنطقة المحددة، فقد تصل الغرامة إلى 1000 يورو.

المصدر: «خمسون إجراءً في كوبنهاجن لبناء مدينة منخفضة الكربون.. التواصل الشامل لجوانب الطاقة والمناخ في الدانمارك»، شبكة الصين / http: //www.china.com.cn fangtan / zhuanti / 2009-07 / 08 / content_ 18092404.htm تاريخ آخر زيارة في الأول من ديسمبر من عام 2014.

الاقتباس رقم 2 - 9 معارض منخفضة الكربون.

تم اختيار موقع معرض شانغهاي العالمي على أرض صناعية شديدة التلوث، وقد تم دمج بناء الحديقة بذكاء مع تحولات المدينة القديمة، الأمر الذي أعطى دفعة تقدمية متزامنة لكلٍ من نقل المصانع، خفض انبعاثات الكربون، وتحسين البيئة الإيكولوجية. وبدأت الأماكن المختلفة تستخدم تقنيات متقدمة موفرة للطاقة ومنخفضة الكربون، حتى ظهر جناح لندن عديم الكربون في معرض شنغهاي العالمي، والذي جمع بين أحدث تقنيات توفير الطاقة وخفض الانبعاثات من مختلف الدول والقطاعات الصناعية، وهي التقنيات المدعومة بالكامل بالطاقة المتجددة. كما عزز المعرض بقوة السفر الأخضر، الأمر الذي عمم ووسع مفهوم الكربون المنخفض في جميع أطياف المجتمع.

(3) مدينة يا جو.

تتسم مدينة ياجو بالراحة والصحة. وهي من اقتراح الصحفي الأمريكي جيمس راسل، وهو مفهوم يستهدف تأثير تغير المناخ على المدن وتأثير المدن على تغير المناخ. وينصب التركيز على التحول التدريجي للمدينة نفسها وعلى التغيرات في

سـلوك سـكان الحضـر. حيـث يجـب تخفيـض اسـتهلاك الطاقـة فـي الإسـكان الحضـري تدريجيًـا، وفـي النهايـة يجـب أن تكـون الطاقـة التـي ينتجهـا الشـخص نفسـه أكبـر مـن اسـتهلاكه.

(4) المدن النموذجية لحماية البيئة.

فـي عـام 1997 اقترحـت وزارة حمايـة البيئـة وشـرعت فـي إنشـاء أنشـطة حضريـة نموذجيـة قوميـة لحمايـة البيئـة. ومـن العلامـات الهامـة للمـدن النموذجيـة لحمايـة البيئـة تحسـين جـودة البيئـة الحضريـة بشـكل كبيـر، وتحقيـق هـدف «السـماء الزرقـاء، الميـاه الصافيـة، المسـاحات الخضـراء، الهـدوء والنظافـة». واعتبـارًا مـن عـام 2010 تـم إنشـاء مـدن نموذجيـة قوميـة لحمايـة البيئـة فـي 71 مدينـة وخمـس بلديـات تابعـة مباشـرة للحكومـة المركزيـة.

فـي عـام 2008 كان معـدل الامتثـال لجـودة الميـاه فـي منطقـة وظائـف البيئـة المائيـة فـي المدينـة النموذجيـة الوطنيـة لحمايـة البيئـة أعلـى بـ 4.96 نقطـة مئويـة مقارنـة بالمتوسـط الوطنـي، أمـا معـدل جـودة الهـواء فـكان أعلـى بمقـدار 30.90 نقطـة مئويـة مقارنـة بالمتوسـط الوطنـي للمـدن، أمـا معـدل اسـتخدام نظـم التخلـص مـن النفايـات الصلبـة الصناعيـة ومعـدل التخلـص المركـزي مـن النفايـات الطبيـة فكانـا أعلـى بمقـدار 3.14 و20.58 نقطـة مئويـة علـى التوالـي مقارنـةً بالمتوسـط الحضـري الوطنـي، أمـا معـدل المعالجـة المركزيـة للصـرف الصحـي المحلـي فـكان أعلـى بنسـبة 28.92 نقطـة مئويـة مقارنـة بالمتوسـط الحضـري الوطنـي، أمـا معـدل المعالجـة غيـر الضـارة للقمامـة المنزليـة فـكان أعلـى بنسـبة 25.77 نقطـة مئويـة مقارنـة بالمتوسـط الحضـري الوطنـي، أمـا معـدل التغطيـة الخضـراء فـي المناطـق السـكنية فـكان أعلـى بنسـبة 3.58 نقطـة مئويـة عـن المتوسـط الحضـري الوطنـي. وبلـغ متوسـط معـدلات رضـا الجماهيـر فـي الحضـر عـن البيئـة الحضريـة 78٪، وهـي النسـبة التـي تزيـد علـى المتوسـط الوطنـي بفـارق 16.83 نقطـة مئويـة.

(5) المدن المدمجة.

إن المدينة المدمجة هي مفهوم ونموذج التنمية الحضرية التي تهدف إلى تحقيق التنمية المستدامة والتنمية منخفضة الكربون من منظور الشكل الحضري وتخطيط البنية الحضرية. وتتمثل خلفيتها في أن المجتمع الغربي قد أعاد التفكير مرة أخرى في التوسع الأعمى للمدن الذي حدث خلال القرن الماضي، والذي أدى إلى «الأمراض الحضرية» المختلفة مثل ندرة موارد الأراضي والتدهور البيئي، وهو تغيير ثوري في مفهوم البناء الحضري ونموذج «المدينة اللامركزية» التقليدية في المجتمع الغربي، كما أنها خيار حتمي فيما يخص أثر التغيرات في الشكل الحضري تجاه الحد من انبعاثات الكربون والتقليل منها على نطاق عالمي.

وتشمل المدن المدمجة السيطرة على التنمية غير المنظمة والامتداد العشوائي، وتوفر موارد الأراضي، كما أنها تقيد التوسع غير المحدود للمدن، وتزيد من الكثافة الحضرية، وتعيد الاستخدام الفعال للأراضي المتطورة، وتدعو إلى المزج بين أنظمة النقل العام والمشاة لتوجيه التنمية الحضرية. ومع تحديد نطاق التنمية الحضرية والحد من أراضي البناء الحضرية، يتم ترك مساحة واسعة للبيئة الإيكولوجية والطبيعية، ويعمل مركز المدينة المركب على جميع المستويات على تحسين وظائف المدينة، كما يسهل تبادل المعلومات، ويسهل الإنتاج والبحث والتطوير.

الاقتباس رقم 2 - 10 تطوير المدن المدمجة في المملكة المتحدة وفي دول أخرى.

تعزز المملكة المتحدة من بناء المدن المدمجة بقيادة الحكومة. وبعد الحرب العالمية الثانية شهدت المملكة المتحدة دعوات مناهضة للتحضر، داعية إلى أسلوب حياة حضري مثالي، وداعية إلى توسيع المدينة إلى الضواحي، وذلك للتخفيف من المأزق الذي يمثله أصحاب السيارات الخاصة الذين يمثلون أكثر من 70٪ من سكان المناطق الحضرية، والذين تقطع سياراتهم 8850 كيلو متر لكل فرد سنويًا، وبالتالي تعتمد المدينة بشكل مفرط على السيارات. إن «استراتيجية التنمية المستدامة في المملكة المتحدة» التي طرحتها الحكومة قد اقترحت وضع مبادئ التطوير القائمة على السكن المريح، البيئة الجيدة، وتوفير الطاقة، كما اقترحت إعادة تطوير واستخدام

المركز الحضري المهجور للحفاظ على الطبيعة. وفي عام 1999 تم اقتراح سياسة التجديد الحضري بما في ذلك تطوير المدن المدمجة، وتم طرح متطلبات التحكم في انبعاثات الكربون المرورية، المبادئ التوجيهية للاستخدام المدمج للأراضي، وزيادة الكثافة الحضرية بشكل واضح. وتحت قيادة الحكومة، تم تطبيق مفهوم ونموذج المدن المدمجة في مناطق التجديد الحضري ومناطق التنمية الجديدة في المملكة المتحدة، ونتيجة لذلك سيطرت لندن على تدفق السكان وأعادت السكان إلى المدينة، وتم تحسين وسائل النقل التي تعتمد على السيارات بشكل كبير، وتم الكشف عن التأثيرات منخفضة الكربون لمنطقة التنمية الجديدة.

تُعَدُّ الولايات المتحدة الأكثر اعتمادًا على السيارات في العالم، كما أن بها أكبر عدد من السيارات الخاصة في العالم، كما أنها أيضًا الدولة الأكثر استهلاكًا للطاقة في النقل. يبلغ عدد سكان الولايات المتحدة 4.7٪ من سكان العالم، وفي الوقت نفسه يشكل استهلاك الطاقة في النقل في الولايات المتحدة الأمريكية 4/1 استهلاك سكان العالم، كما تطلق 3/1 انبعاثات الكربون في العالم، كما أنها الدولة التي تتسع فيها المدن بلا حدود. وقد اقترحت جمعية التخطيط الأمريكية عام 1994 «سياسة النمو الحكيم» كمعيار، وذلك لتغيير نموذج التنمية الحضرية في الولايات المتحدة إلى اتجاه أخضر مدمج، وإذا دعت الحاجة إلى تطوير النموذج التقليدي لتطوير الجوار، فإن الدعوة حاضرة لتطوير نماذج وسائل النقل العام.

في السنوات الأخيرة، واستجابة لانخفاض عدد السكان، انخفاض معدلات المواليد، ومشكلات الشيخوخة، كان البحث النظري الياباني عن المدن المدمجة موسعًا ومتعمقًا بما في ذلك إنشاء النماذج الرياضية، وتم الترويج الشامل لمفهوم ونموذج «المدينة المدمجة» في حملات التجديد الحضري واسعة النطاق وفي مواقع التجديد الحضري ومواقع التنمية الجديدة.

وأشار بعض العلماء في الصين إلى «أن المشكلة الملحة الحالية هي التفكير في مفاهيم البناء الحضري ونماذج التنمية، واستكشاف مسار التنمية الحضرية الذي يتماشى مع الظروف الوطنية للصين ويتناسب مع بناء الحضارة الإيكولوجية. ويدخل في الوقت الحاضر 15 مليون شخص إلى المدن في الصين كل عام، ومن المرجح أن

هـذا الاتجـاه سيسـتمر لفتـرة معينـة مـن الزمـن، ويتطلـب هـذا منـا المزيـد مـن الدعـوة إلـى المـزج بيـن وظائـف اسـتخدام الأراضـي فـي المـدن وحتـى فـي المناطـق، والترويـج بقـوة لنمـاذج التنميـة المدمجـة لتوفيـر الأراضـي»[104].

إن اسـتخدام الهيـاكل المكانيـة الحضريـة المدمجـة يحقـق المـزج المكانـي المناسـب علـى مسـتوى اسـتخدام الأراضـي، وذلـك مـن أجـل تحقيـق الغـرض مـن تقليـل مسـافة المـرور وحجـم حركـة المـرور، وتحسـين كفـاءة اسـتخدام البنيـة التحتيـة الحضريـة. وتماشـيًا مـع الهيـكل الحضري المدمـج تـم اعتمـاد نظـام النقـل الحضـري مـع إعطـاء الأولويـة لنظـم النقـل العـام، وأصبـح هنـاك نظـام كامـل للنقـل بواسـطة الدراجـات ومسـاحات للمشـي مخصصـة للإنسـان لتقليـل اسـتهلاك الطاقـة أثنـاء النقـل[105].

(6) «المدينة الشريانية الخطية الرشيقة».

تتمثـل الملامـح الرئيسـة للمدينـة «الشـريانية الخطيـة الرشـيقة» فـي وجـود مسـاحات صغيـرة ووظائـف عديـدة مـن أجـل تحقيـق الغـرض مـن توفيـر المسـاحة الطبيعيـة. تـم اقتـراح هـذا المفهـوم لأول مـرة مـن قبـل سـوليري، أبـو الهندسـة المعماريـة البيئيـة الأمريكيـة، وكان أول مـن قـام بتجربـة بنـاء «مدينـة شـريانية خطيـة رشـيقة» فـي أكوسـاند بالولايـات المتحـدة.

وبدايـة مـن السـتينيات اتخـذ سـوليري شـكل نمـو النبـات كنمـوذج هيكلـي للتخطيـط الحضـري، واقتـرح بنـاء حـزام حضـري أيكولوجـي مدمـج ومتواصـل يتكـون مـن وحـدات مدنيـة مترابطـة، ودعـا إلـى اسـتخدام هيـاكل المبانـي الشـاهقة العملاقـة، ودعـا إلـى الجمـع بيـن المكونـات الحضريـة مثـل المناطـق السـكنية، المناطـق التجاريـة، المناطـق الصناعيـة غيـر الضـارة، الشـوارع، السـاحات، الحدائـق، والمسـاحات الخضـراء وغيرهـا، ويشـكل هـذا النـوع مـن وحـدات المبانـي البيئيـة الحضريـة «سلسـلة طويلـة» تسـتحضر المدينـة فـي

104- تشوو باو شينغ: «تحويل نموذج التنمية وبناء مدينة منخفضة الكربون»، «أخبار البناء الصينية»، عدد التاسع من ديسمبر 2009.

105- تشاو لين وآخرون: "إطار البحث في التخطيط الحضري على أساس مفهوم الكربون المنخفض "، "مجلة دراسات التخطيط الحضري والإقليمي"، العدد الثاني لعام 2010.

الريـف، وذلـك لتجنـب تدفـق الأفـراد إلـى المدينـة بغـرض المعيشـة والتطـور، وتجنـب مـا يحـدث نتيجـة ذلـك مـن فوضـى وزحـام. إن هـذا التخطيـط الحضـري المختصـر والمنظـم لا يلبـي احتياجـات الحيـاة الحضريـة لعـدد كبيـر مـن الأفـراد بالكامـل فحسـب، بـل يسـمح أيضًـا للأفـراد بالاندمـاج بشـكل وثيـق مـع العالـم الطبيعـي المجـاور لتلـك «السلسـلة الطويلـة» مـن المبانـي.

ويمكـن أن تحقـق المدينـة «الشـريانية الخطيـة الرشـيقة» انخفاضًـا كبيـرًا فـي الطلـب علـى الطاقـة مـن خـلال بنـاء مـدن ثلاثيـة الأبعـاد عاليـة الكثافـة. كمـا ستسـتفيد كل وحـدة فـي المدينة مـن المـوارد الطبيعيـة المحليـة بشـكل كامـل، كمـا يمكنهـا أيضًـا توليـد جـزء مـن الطاقـة والمـواد الخـام للاسـتخدام والاسـتهلاك المحلـي.

اقتباس رقم 11 - 2 مختبر سوليري «المدينة الشريانية الخطية الرشيقة».

نشـأت «مدينـة الشـرايين الخطيـة الرشـيقة» لدى سـوليري بغرض إعـادة بناء التخطيـط الحضري الفوضـوي بشـكل أساسـي ليتحـول إلـى مدينـة كثيفـة، متكاملـة، وثلاثيـة الأبعـاد، وبالتالـي دعـم الأنشـطة المعقـدة التـي يمكـن أن تدعـم الحضـارة البشـرية، ومـن هنـا تدعـم غايـة الحفـاظ علـى الأنشـطة المعقـدة للحضـارة البشـرية. إن «المدينـة الشـريانية الخطيـة الرشـيقة» التـي صممتهـا سـوليري تتمثـل فـي وجـود أبـراج متعـددة الوظائـف تتكـون مـن أكثـر مـن ثلاثيـن طابقًـا مبنيـة بالتـوازي علـى طـول المنتـزه المركـزي الخطـي، وهـي الأبـراج التـي سـتدمج مجموعـة متنوعـة مـن وظائـف الحيـاة اليوميـة، وبذلـك يمكـن للأفـراد الوصـول بسـرعة إلـى المكاتـب أو الذهـاب للتسـوق فـي غضـون بضـع دقائـق سـيرًا علـى الأقـدام أو باسـتخدام الدراجـات أو المصاعـد أو حافـلات النقـل، الأمـر الـذي يوفـر الوقـت المسـتهلك فـي حركـة المـرور اليوميـة. وعلـى جانبـي المدينـة سـتكون هنـاك مـزارع كبيـرة أو أراضي زراعيـة أو جبـال أو بحيرات أو غابـات، حيث يمكن للأشـخاص التبديـل بسـهولة بيـن الطبيعـة والمدينـة، كمـا يمكـن للحيوانـات أن تعيـش فـي وئـام مـع الإنسـان. مـن أجـل تحقيـق حلمـه، اسـتقر سـوليري فـي أريزونـا فـي عـام 1956، وهنـاك أنشـأ مؤسسـة، واشـترى مـا يقـرب مـن 350 هكتـارًا مـن الأرض، وفـي سـبعينيات القـرن الماضـي، بـدأ تجربـة بنـاء «مدينـة شـريانية خطيـة» فـي بلدة أكوسـاندي الصغيرة. وعلـى الرغم مـن أن 2 ٪ فقط

مـن الحجـم المتوقـع لبنـاء المدينـة قـد اكتمـل فـي عـام 2010، إلا أن السـمات التـي تتمتـع بهـا المدينـة فـي احتـرام البيئـة والحفـاظ عليهـا مميـزة وملحوظـة للغايـة. ومـن الجديـر بالذكـر أن هـذه المدينـة الصغيـرة ترفـض السـيارات. ويسـتغرق الوصـول مشـيًا إلـى كل مـكان فـي المدينـة نحـو عشـر دقائـق. كمـا أن كل وحـدة بنـاء منـوط بهـا وظائـف متعـددة، ويمكـن الحصـول علـى جميـع احتياجـات المعيشـة فـي مسـاحات ثلاثيـة الأبعـاد. وعلـى الرغـم مـن أن اسـتخدام الشـبكة العاديـة لتلبيـة معظـم الطلـب علـى الكهربـاء، إلا أن المدينـة تسـتخدم أيضًـا طواحيـن الهـواء والطاقـة الشمسـية وطاقـة الميـاه بشـكل كامـل لتوفيـر الطاقـة المتجـددة. وعلـى الرغـم مـن اسـتخدام شـبكات الطاقـة التقليديـة للحصـول علـى غالبيـة الطلـب علـى الكهربـاء، إلا أنـه يتـم اسـتخدام الطواحيـن، الطاقـة الشمسـية، وطاقـة دوران الميـاه لتوفيـر الطاقـة المتجـددة. ويأتـي آلاف المتطوعيـن إلـى هنـا للمشـاركة فـي النـدوات الأكاديميـة والمؤتمـرات والأنشـطة التجريبيـة المختلفـة، كمـا يأتـي عشـرات الآلاف مـن الـزوار مـن جميـع أنحـاء العالـم إليهـا لمشـاركة تجربـة المدينـة البيئيـة كل عـام.

(7) «المدينة الريفية».

هـو مفهـوم طرحـه الباحـث البريطانـي هـوارد عـام 1902 ويهـدف إلـى إيجـاد مسـار جديـد للتنميـة الحضريـة يحـل تناقضـات المـدن الكبـرى، وينسـق العلاقـة بيـن المدينـة والريـف، وبيـن الأفـراد والطبيعـة، وأصبحـت «المدينـة الريفيـة» بمثابـة مفهـوم بنـاء المدينـة الجديـدة فـي المسـتقبل. وفـي عـام 1918 اقتـرح أوزبـورن مفهـوم «المدينـة الجديـدة»، ممـا أثـرى فكـرة «المدينـة الريفيـة»[106]. وخـلال الفتـرة مـن 1903 إلـى 1919 أسسـت بريطانيـا «مدينتيـن ريفيتين». إن بنـاء المـدن الجديـدة فـي جميـع دول العالـم لـه جـذور عميقـة فـي نظريـة «المـدن الريفيـة»، وبالتالـي شـكلت تلـك النظريـة التجـارب الأساسـية أمـام العالـم لبنـاء مـدن جديـدة. وقـد طرحـت مدينتـا شـيان وتشـنغدو أهـداف البنـاء الحضـري لإقامـة «مـدن ريفيـة».

106- تشن يو ماي: «حل التناقضات الرئيسة الأربعة هو مفتاح تعزيز حيوية بناء المدينة الجديدة»، العدد الثاني عشر لعام 2011.

الباب الثالث

حماية ومعالجة البيئة الجوية الحضرية

تعتبر جودة الهواء جزءًا مهمًا من البيئة الإيكولوجية الحضرية، وهي الإشكالية التي تتلقى الاهتمام الأكبر والأوسع من جموع الشعب. وأصبح تلوث الهواء مشكلة بارزة تؤثر على التنمية المستدامة للاقتصاد والمجتمع الحضري. ومع التطور السريع للاقتصاد الصيني وزيادة ثروة سكان الحضر، تزداد متطلبات سكان الحضر تجاه بيئة صالحة للعيش، بل وتتطور باستمرار، وتتزايد مطالبهم بجودة الهواء، وكذلك يزداد طلبهم تجاه جودة الحياة يومًا بعد يوم، وبدأ المزيد والمزيد من سكان الحضر في الانتباه إلى حقيقة التهديدات التي تواجه صحة الإنسان، كما بدأوا في الانتباه إلى مستوى الرؤية في المدينة أو درجة الضباب الدخاني، كما بدأوا في الاهتمام بمدى الضرر الذي تسببه جسيمات PM2.5 ومؤشرات تركيز الملوثات، كما بدأوا في الانتباه إلى القضايا البيئية مثل الكربون الأسود والاحتباس الحراري.

إن الهواء النقي مضمون هام من مضامين الصين الجميلة ومؤشر هام لبناء الحضارة البيئية، كما أن استنشاق الهواء النقي هو مؤشر هام للحياة السعيدة، وهو أيضًا الوعد الرسمي الذي تقطعه الحكومة للشعب. وبه، فإن دراسة حماية ومعالجة البيئة الجوية في المدن الصينية أمر ضروري للغاية، وفي منتهى الأهمية.

الفصل الأول

اتجاهات وخصائص تلوث الهواء في المدن الصينية

تسارعت عملية التصنيع والتمدن في الصين منذ تسعينيات القرن الماضي، الأمر الذي كان له تكاليف هائلة فيما يخص تطوير الموارد والبيئة، الأمر الذي جعل مشكلات البيئة الجوية الحضرية تظهر سمات التلوث لعملية التصنيع.

(1) التغيرات في تلوث الهواء في المدن الصينية.

أولًا: من التلوث التقليدي بالسناج إلى تلوث الهواء المعقد بما فيه التلوث الكيميائي الضوئي.

الاقتباس 3-1 التلوث الكيميائي الضوئي.

يختلف التلوث الكيميائي الضوئي الذي عانت منه لوس أنجلوس في الولايات المتحدة في عام 1943 عن التلوث من نوع السناج الذي عانت منه لندن في عام 1952. ويحدث التلوث الكيميائي الضوئي بشكل رئيس بسبب التفاعل الكيميائي الضوئي لأكاسيد النيتروجين المنبعثة من السيارات تحت أشعة الشمس. وبالإضافة إلى أكاسيد النيتروجين يتكون الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي بشكل أساسي من الأوزون والألدهيدات، بالإضافة إلى الجسيمات الدقيقة، وهي المركبات التي لها تأثير مباشر على الجهاز التنفسي البشري.

ثانيًا: التحول من تلوث الهواء في مدينة واحدة إلى تلوث الهواء في تجمعات حضرية متجاورة.

مع تقدم التوسع الحضري، يستمر حجم المدن الصينية في التوسع، وأصبح تطوير التجمعات والأحزمة الحضرية سمة هامة من سمات التمدن، ونظرًا للتأثيرات المزدوجة لدوران الهواء وكيمياء الغلاف الجوي، أصبح التأثير المتبادل لتلوث الهواء بين المدن واضحًا بشكل متزايد، كما أصبح تأثير انتقال التلوث بين المدن المجاورة أمرًا بارزًا. وفي تجمع بكين وتيانجين وخه بيي الحضري، وفي دلتا نهر اليانغتسي، ودلتا نهر جو، تتراوح نسب المساهمة في تركيزات ثاني أكسيد الكبريت من مصادر خارجية في بعض المدن بين 30 - 40%، وتتراوح نسب أكاسيد النيتروجين بين 12% - 20%، وتتراوح نسب الجسيمات المستنشقة بين 16% - 26%. إن عملية التغير في معدلات تلوث الهواء الحضري في المنطقة تظهر تزامنًا واضحًا، ويتزايد تكرار حدوث تلوث الهواء الثقيل على نطاق واسع، وعادة ما يحدث الطقس الكثيف التلوث في مدن المنطقة في غضون يوم واحد[107]. ويمكن ملاحظة تركيزات ملوثات الهواء الرئيسة في التجمعات الحضرية الصينية في الجدول 3-1.

ثالثًا: تغير الملوث الأساسي[108] من الجسيمات الخشنة إلى جسيمات PM2.5 والأوزون، والتحول من الملوثات الأولية إلى الملوثات الثانوية.

ومن نتائج مراقبة وزارة حماية البيئة لجودة الهواء في 77 مدينة في جميع أنحاء البلاد في الربع الأول من عام 2013 يتضح أن الملوثات الرئيسة في المدينة تتمثل في PM2.5 و PM10، ومن بين ذلك بلغ معدل تجاوز جسيمات PM2.5 نسبة 49.1%، بينما سجل معدل تجاوز جسيمات PM10 نسبة 33.6%.

الجدول 3-1 مقارنة تركيزات ملوثات الهواء الرئيسة في التجمعات الحضرية الصينية (2012) الوحدة: ميكروجرام / م 3

107- قه جه خاو: «لابد من خفض جسيمات PM2.5 في دلتا نهر اليانغتسي بمعدل 6% سنويًا»، «أخبار الصباح»، عدد السادس من ديسمبر عام 2012.

108- الملوث الرئيس: يكون مؤشر جودة الهواء (AQI) أكبر من 50 عندما يكون مؤشر جودة الهواء (IAQI) هو أكبر ملوث للهواء.

المنطقة	ثاني أكسيد الكبريت	ثاني أكسيد النيتروجين	الجسيمات المستنشقة
تجمع بكين وتيانجين وخه بيي الحضري	**45**	**33**	**82**
تجمع مدن دلتا نهر اليانغتسي	**33**	**38**	**89**
تجمع مدن دلتا نهر جوو	**26**	**40**	**58**
تجمع مدينة وو خان الحضري	**28**	**28**	**91**
تجمع تشانغ شا وجو جوو وشيانغ تان الحضري	**51**	**40**	**86**
تجمع تشونغ تشينغ وتشنغدو الحضري	**43**	**35**	**76**
تجمع قانسو ونينغ شيا	**46**	**32**	**11**
مدينة يوروميتشي	**43**	**36**	**96**

الاقتباس رقم 2 - 3 الأوزون هو الجاني الرئيس الآخر لتلوث الهواء.

يعد الأوزون ملوثًا رئيسًا آخر للهواء بالإضافة إلى PM2.5.

يكون الأوزون في طبقة الستراتوسفير حماية أساسية ضد الأشعة فوق البنفسجية التي يمكن أن تدمر الحمض النووي البيولوجي، وعلى الرغم من ذلك يمكن للأوزون إذا انخفض إلى مستوى الأرض أن يهيج الجهاز التنفسي، ويمكن أن تتسبب الزيادة الحادة في تركيز الأوزون على مستوى الأرض في فترة زمنية قصيرة في حدوث النوبات القلبية وأزمات الربو الشديدة، كما أن التعرض طويل الأمد لتركيزات عالية من الأوزون يمكن أن يزيد من احتمالية الوفاة بأمراض الجهاز التنفسي بنسبة 50٪. ينتج الأوزون الموجود على الأرض عادة عن طريق التفاعلات الكيميائية لأكاسيد النيتروجين في عوادم السيارات تحت أشعة الشمس.

رابعًا: يمتد نطاق التحكم في التلوث من المصادر الثابتة مثل المصادر الصناعية إلى المصادر المتحركة مثل الغبار والسيارات البطيئة وغيرها، والتحول إلى سلائف جسيمات PM2.5.

الاقتباس رقم 3 – 3 الملوثات الثانوية.

تشير الملوثات الثانوية إلى تفاعل الملوثات الأولية في الهواء وتشير أيضًا إلى الملوثات الجديدة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية الضوئية، ومن أشهر أمثلتها ضباب حامض الكبريتيك، ضباب حمض النيتريك، والضباب الكيميائي الضوئي وغيرها. وتتمثل خطورة تلك الملوثات في أن سميتها بشكل عام أخطر من سُمية الملوثات الأولية. إن التدابير العامة للاستجابة بما فيها التدابير التي يتم تطبيقها من خلال الابتكار التكنولوجي وتحويل العمليات من شأنها أن تقلل احتمالية تحول الملوثات الثانوية، وتشجيع زيادة استخدام الطاقة النظيفة، ومن الضروري بشكل خاص التحكم الصارم في تصريف الملوثات الجديدة، كما يجب أن يتم ضبط التلوث بطريقة موحدة وبشكل عابر للأقاليم، بل وعابر للدول إن استلزم الأمر.

(2) خطورة توجهات تلوث الهواء في المدن الصينية.

خلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» عمقت الصين التحسين الشامل للبيئة الجوية الحضرية، ونفذت سياسة «الانسحاب من القطاعات الإنتاجية الثانية، والانطلاق نحو القطاعات الإنتاجية الثالثة»، وتم نقل وتغيير عدد كبير من المؤسسات شديدة التلوث، وتم تحسين تخطيط الصناعات الحضرية، كما عملت بنشاط على تعزيز تحويل الطاقة النظيفة في المناطق الحضرية، وتطوير التوليد المشترك للطاقة والتدفئة المركزية، والتخلص من عدد من الغلايات الصغيرة التي تعمل بالفحم، وبدأت أعمال تجديد وتطوير محطات الوقود والغاز في تجمع بكين وتيانجين وخه بيي الحضري، ودلتا نهر اليانغتسي، ودلتا نهر جوو، وأتمت مدن بكين، شانغهاي، قوانغجوو، وشينجين عدد من مشروعات استعادة وتدوير بخار الوقود في محطات التزود بالوقود، وبلغ عدد المشروعات 1462 مشروع في بكين، 500 مشروع في

شانغهاي، 514 مشروع في قوانغجوو، و256 مشروع في شينجين. وطبقت الدولة المستوى الثالث من المعيار الوطني لملوثات السيارات، كما نفذت بعض المدن المستوى الرابع من هذا المعيار الوطني، وانخفض متوسط كثافة انبعاث ملوثات السيارات بأكثر من 40٪. وحققت أعمال التحسين الشامل نتائج إيجابية. وفي عام 2010 كان المتوسط السنوي لتركيزات ثاني أكسيد الكبريت والجسيمات المستنشقة (PM10) في المدن القومية على مستوى المحافظة وما فوقها 35 ميكروجرامًا / م 3 و81 ميكروجرامًا / م 3 على التوالي، وهي المعدلات التي انخفضت مقارنة بعام 2005 بنسبة 24% و14.8% على التوالي، كما أن تركيز ثاني أكسيد النيتروجين مستقر بشكل أساسي[109].

إن حالة تلوث الهواء في المدن الصينية لا تزال خطيرة للغاية. فمن ناحية، لا يزال التلوث بالجزيئات الخشنة هو العامل الرئيس في تلوث الهواء في المدن الصينية. كما أن نطاق التلوث بالمطر الحمضي الناجم عن ثاني أكسيد الكبريت يستمر في التوسع، وخلال عام 2009 شهدت 189 مدينة في عموم البلاد من بين 488 مدينة (بلدية) تدنى الرقم الهيدروجيني لأمطارها عن 5.0 (مما يشير إلى أمطار حمضية أثقل)، بنسبة 38.7%، كما شهدت 39 مدينة تدني الرقم الحمضي لأمطارها عن 4.5 (مما يشير إلى أمطار حمضية شديدة)، بنسبة 8%. وفي عام 2010 كان المتوسط السنوي لتركيز ثاني أكسيد الكبريت في المدن الإقليمية الرئيسة في الصين 0.039 مجم / م 3، وهو ما يعادل من 2 - 4 أضعاف المعدلات في الدول المتقدمة. ومن ناحية أخرى، وعندما يغيب التحكم في تلوث الجسيمات الخشنة بشكل فعال، فإن تلوث الجسيمات الدقيقة يكون أكثر بروزًا وظهورًا.

وفي سبتمبر من عام 2011 أعلنت منظمة الصحة العالمية عن تقرير عالمي حول تلوث الهواء في المدن، وهو التلوث الذي يمثله الجسيم PM10، واحتلت الصين المركز 77 من بين 91 دولة شاركت في التصنيف. ويتعرض أكثر من 94% من السكان في عواصم المقاطعات البالغ عددها 31 عاصمة، وفي عواصم المناطق ذاتية الحكم، وفي المدن المباشرة للهواء الذي يفوق تركيز الجسيمات فيه 70 ميكروجرام / م3

109- وزارة حماية البيئة، لجنة التنمية والإصلاح الوطنية، ووزارة المالية: "منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المجالات الرئيسة خلال الخطة الخمسية الثانية عشرة".

لمـدة عشـر سـنوات فـي المتوسـط، بينمـا تفشـل 80٪ مـن المـدن فـي تلبيـة مؤشـرات جـودة الهـواء البيئـي الجديـدة فـي الصيـن. ويوضـح الجـدول رقـم 3-2 تصنيفـات جـودة الهـواء فـي عواصـم المقاطعـات، عواصـم مناطـق الحكـم الذاتـي، والمـدن المباشـرة خـلال الفتـرة مـن 2008 إلـى 2012.

الجدول رقم 3-2 تصنيفات جودة الهواء في عواصم المقاطعات، عواصم مناطق الحكم الذاتي، والمدن المباشرة خلال الفترة من 2008 إلى 2012.

المدينة	ترتيب عام 2012	ترتيب عام 2011	ترتيب عام 2010	ترتيب عام 2009	ترتيب عام 2008
خاي كوو	1	1	1	1	1
كون مينغ	2	2	2	2	2
لاسا	3	3	3	4	4
فو جوو	4	5	6	5	3
قوانغجوو	5	4	4	6	7
نان نينغ	6	6	5	3	5
قوي نانغ	7	7	8	7	6
هوهوت	8	8	7	9	10
شانغهاي	9	12	12	11	13
تشونغ تشينغ	10	16	20	24	24
تشانغ تشون	11	10	10	10	9
خانغجوو	12	14	15	15	21
خه فاي	13	28	22	17	31
نان تشانغ	14	9	9	8	8
ييِنغ تشوان	15	13	13	13	11
تشن يانغ	16	15	14	14	16
تشانغ شا	17	11	11	12	12
جي نان	18	21	23	27	26
تاي يوان	19	25	24	26	20
شه جيا جوانغ	20	18	17	18	22

وو خان	21	26	28	25	27
جينغ جوو	22	24	19	16	14
خه أر بينغ	23	23	21	21	19
نانجينغ	24	20	26	19	15
شي نينغ	25	22	18	29	25
تيانجين	26	17	25	22	17
شيان	27	27	27	23	23
تشنغدو	28	19	16	20	18
يوروميتشي	29	30	30	30	30
بكين	30	29	29	28	28
لان جوو	31	31	31	31	29

وفقًا لإحصاءات «نشرة الصين المناخية 2012» أصبحت الملوثات الممثلة في PM2.5 هي الملوثات الرئيسة في المدن الصينية، وأصبح تلوث الضباب الجوي والضباب الدخاني الكيميائي الضوئي أكثر خطورة في مدن دلتا نهر اليانغتسي ودلتا نهر جوو وفي تجمع بكين وتيانجين وخه بيي الحضري ومناطق أخرى، ويزيد العدد السنوي لأيام الضباب الدخاني عن 100 يوم (انظر الشكل 3-1)، وهو ما يمثل 30٪ -50٪ من إجمالي عدد أيام السنة. وخلال الفترة من عام 2010 إلى عام 2013 تلوثت المناطق الحضرية في الصين على نطاق واسع بسبب الضباب الدخاني لمدة أربع سنوات متتالية. وأصبحت ظاهرة الضباب والغبش المتكررة واحدة من الكوارث الجوية الكبرى في الصين وواحدة من الظواهر الجوية والمناخية المتطرفة.

وفي عام 2010 تراوح متوسط التركيز السنوي لجسيمات PM2.5 في هواء بكين من 60 إلى 70 ميكروجرام/ م3، وتراوح في مدينة قوانغجوو ما بين 45 و50 ميكروجرام / م3. وبالمقارنة مع القيمة الإرشادية لجودة الهواء البيئي لمنظمة الصحة العالمية التي تبلغ 10 ميكروجرام / م 3، فإن بكين أعلى بمعدل يتراوح من 5 إلى 6 أضعاف المعيار، أما قوانغجوو فأعلى بمعدل يتراوح بين 3.5 إلى 4 أضعاف المعيار.

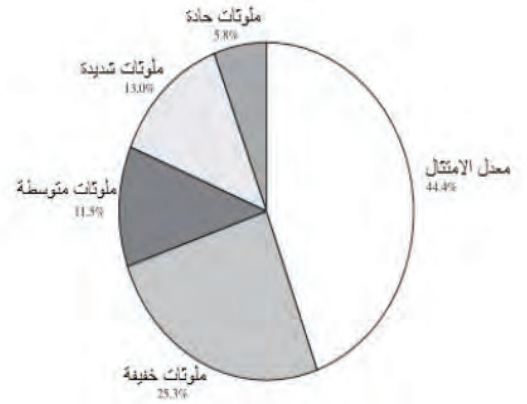
وبالمقارنة مع القيمة المستهدفة في المرحلة الأولى لمنظمة الصحة العالمية

البالغة 35 ميكروجرام لكل متر مكعب تجاوزت بكين المعيار بمقدار يتراوح من 0.7 إلى 1 ضعف، وتجاوزت قوانغجوو المعيار بمقدار يتراوح من 0.3 إلى 0.4 ضعف. ومنذ بداية فصل الشتاء في عام 2011 استمرت ظاهرة الضباب والغبش الكثيفة في الحدوث في مناطق واسعة من الصين، مما أدى إلى إغلاق العديد من خطوط المواصلات الرئيسة وإلغاء رحلات الطيران.

وفي الفترة من يناير إلى مارس 2013 تعرضت معظم المناطق في شمال وشرق الصين لتلوث الهواء في الحادثة المعروفة باسم «نهاية الهواء». ويتسم التلوث بخصائص «المدى الواسع، الوقت الطويل، والتركيز العالي»، (انظر الشكل 3-2، الجدول 3-3، الجدول 3-4).

الشكل 3-1 عدد أيام الضباب الدخاني في المدن الصينية.

الشكل 3-2: حالة جودة الهواء في 74 مدينة في جميع أنحاء البلاد في الفترة من يناير إلى مارس 2013.



الشكل رقم 3-2 اتجاهات جودة الهواء في 47 مدينة خلال الربيع الأول من عام 312

المصدر: تقرير جودة الهواء في 74 مدينة والصادر عن وزارة حماية البيئة (مايو 2013).

الجدول 3-3 ترتيب المدن في الربع الأول من عام 2013 من حيث جودة الهواء

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
تلوث هواء شديد	شه جيا جوانغ	شينغ تاي	باو دينغ	خان دان	تانغ شان	جي نان	شي أن	خنغ شوي	لانغ فانغ	يوروميتشي
جودة هواء مرتفعة	خاي كوو	لاسا	جوو شان	فو جوو	خوي جوو	شيا مين	شينجين	جو خاي	جيانغ من	لي شوي

الجدول رقم 3 - 4 ترتيب المدن لشهر مارس 2013 طبقًا لجودة الهواء

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
تلوث هواء شديد	تانغ شان	شه جيا جوانغ	شي أن	تشنغ دو	شينغ تاي	باو دينغ	شي جينغ	خان دان	لانغ فانغ	تاي يوان
جودة هواء مرتفعة	خاي كوو	تشوان شان	لاسا	فو جوو	خوي جوو	جو خاي	لي شوي	شينجين	شيا مين	جانغ جيا كوو

أما مدينة بكين الأكثر تضررًا من الضباب والغبش فقد شهدت تلوثًا شديدًا استمر لفترة تراوحت من 11 إلى 14يوم بداية من العاشر من يناير من عام 2013. وأظهرت بيانات جودة الهواء الصادرة عن حكومة بلدية بكين في 12 يناير أن تركيز جسيمات PM2.5 في تلك الأيام قد بلغ 886 ميكروجرام لكل متر مكعب. وقد بلغ تركيز الضباب والغبش أكثر من 35 ضعف المستوى الصحي (25 ميكروجرامًا / م 3) المُعتَرَف به من قبل منظمة الصحة العالمية. وقالت منظمة البيئة الدولية «السلام الأخضر» إن نوعية الهواء في بكين يومي السبت والأحد هي «الأسوأ على الإطلاق». وبلغ متوسط حجم زوار العيادات الخارجية يوميًّا في مستشفى الأطفال في بكين نحو 10000 شخص خلال أسبوع واحد، وارتفع عدد المرضى المقيمين في مستشفيات بكين بنسبة 20%، من بينهم 30% يعانون من أمراض الجهاز التنفسي.

الفصل الثاني

تأثير تلوث الهواء البيئي وأضراره على المدن الصينية

أولًا: تضرر صحة السكان بشكل خطير.

يُشَـكِّل تلـوث الهـواء تهديـدًا خطيـرًا لصحـة السـكان. وقـد طـرح «تقريـر العـبء العالمـي لأبحـاث الأمـراض لعـام 2010» الصـادر عـن المعهـد الأمريكـي لتأثيـر تلـوث الهـواء علـى الصحـة أن فـي عـام 2010 تسـبب تلـوث الهـواء فـي وفـاة 3.2 مليـون شـخص فـي العالـم، وهـو الرقـم الـذي يمثـل أربعـة أضعـاف مـا كان عليـه قبـل 10 سـنوات، ونتيجـة لذلـك أصبـح تلـوث الهـواء هـو السـبب الأول لأهـم عشـرة أمـراض مميتـة فـي العالـم. وفـي عـام 2010 تسـبب تلـوث الهـواء الخارجـي فـي الصيـن فـي 1.2 مليـون حالـة وفـاة مبكـرة، وهـو مـا يقـارب 40% مـن الوفيـات الناتجـة عـن هـذا السـبب فـي جميـع أنحـاء العالـم. وبعبـارة أخـرى، فـإن الخسـائر الناجمـة عـن تلـوث الهـواء فـي الصيـن قـد قللـت مـن أعمـار عمـوم السـكان بمقـدار 25 مليـون عـام. ووفقًـا لمنظمـة السـلام الأخضـر فقـد تسـبب تلـوث الهـواء الشـديد فـي عـام 2012 فـي حـدوث مـا يقـرب مـن 8500 حالـة وفـاة مبكـرة فـي مـدن مثـل بكيـن، شـنغهاي، قوانغدونـغ، وشـي ان.

ثانيًا: الأضرار الاقتصادية.

إن التكاليـف البيئيـة بمـا فيهـا تلـوث الهـواء تتسـبب فـي فقـدان جـزء كبيـر مـن نتائـج التنميـة الاقتصاديـة. وقـد خَلُـصَ تقريـر البنـك الدولـي لعـام 2007 إلـى أن الخسـائر الاقتصاديـة السـنوية الناجمـة عـن تلـوث الهـواء فـي الصيـن تقـدر بنحـو 152.7 مليـار يـوان. وفـي عـام 2009 بلغـت الخسـائر الناجمـة عـن تلـوث الهـواء وحـده 700 مليـار يـوان، أي مـا يعـادل نحـو 3.3٪ مـن الناتـج المحلـي الإجمالـي للصيـن فـي ذلـك العـام.

ثالثًا: تدهور مستوى الرؤية في المدينة.

يتسبب الضباب والغبش في استمرار تدهور الرؤية في معظم المدن، وبداية من شتاء عام 2012 إلى يناير من عام 2013 شهدت مناطق شمال الصين بالإضافة إلى غالبية مناطق شان دونغ وخه نان وأن خوي أكثر من عشرين يومًا من الضباب والغبش، الأمر الذي أثر على ما يقرب من 1.3 مليون كيلومتر مربع. وخلال هذه الفترة تأثرت رؤية السماء في هذه المناطق بشكل كبير. وفي العديد من المناطق مثل خه بيي، شمال غرب شان دونغ، وشرق سه تشوان كان مدى الرؤية أقل من 500 متر لمدة تراوحت من 5 إلى 12 يوم. وتسبب الضباب والغبش في الازدحام المروري والحوادث المتكررة، مما أثر بشكل خطير على النظام الطبيعي للإنتاج والمعيشة في المدينة، كما حد بشكل كبير من التنمية المستدامة للمدينة.

رابعًا: تفاقم أوضاع «ترسب النيتروجين».

يتسبب تلوث الهواء في زيادة خطورة «ترسب النيتروجين». إن ما يسمى «ترسب النيتروجين» يشير إلى أن النيتروجين يتم تصريفه في الهواء ثم يتم تحويله إلى ملوثات ثانوية مثل الأمونيا والنترات، ثم يدخل بعد ذلك إلى الأرض من خلال الأمطار والثلوج ويلوثها، ثم تدخل تلك المركبات إلى سلسلة الغذاء البشرية، ومن ثم يلحق الضرر بالإنسان. لقد قام معهد البحوث الزراعية التابع للجامعة الزراعية الصينية بمسح 270 نقطة مراقبة في عموم البلاد، وتشير البيانات إلى أنه خلال الفترة من عام 1980 إلى عام 2010، زادت كمية ترسب النيتروجين التي تم قياسها في الأمطار بنسبة 60٪، أي بزيادة قدرها 8000 جرام لكل هكتار. وعلاوة على ذلك لحقت تغييرات كثيرة بتكوين الترسيب ذاته، ففي عام 2010 كان نحو ثلث تركيبة ترسيب النيتروجين على شكل نترات والباقي كان من الأمونيا، أما في عام 1980 فقد كانت النترات تشكل 17% فقط.

خامسًا: تدمير البيئة الصالحة للحياة في المدينة.

تسبب تلوث الهواء في تدهور البيئة الصالحة للعيش في المدينة، مما أثر بشكل خطير على بيئة الاستثمار في المدينة وعلى قوتها الناعمة، كما تم سحب رأس المال الأجنبي والمواهب الراقية من المدينة الواحدة بشكل مستمر، مما أضر بالتنمية الاقتصادية للمدينة وأضر بالابتكار التكنولوجي.

الاقتباس رقم 3 - 4 يتسبب الضباب والغبش في رحيل عدد كبير من الأجانب عن بكين.

«سيكون صيف 2013 بمثابة موسم ذروة الرحيل عن بكين بالنسبة للكثير من الناس، ولا سيما العائلات التي أقامت لعدة سنوات في المدينة وأصبح لديها أطفال، إن تلك العائلات تعيد النظر في العلاقة بين التكاليف والأرباح، ومن ثم كان القرار بالرحيل لأسباب صحية». (تشاد فورست، المدير العام لشركة خوا خوي الدولية المحدودة لخدمات النقل في شمال الصين). « «أصبح استقدام العمالة لصالح الشركات أكثر صعوبة - فكيف يمكن إقناع الناس بالعمل في المدن الأكثر تلوثًا في العالم؟» (دكتور وانغ هوي مين، مستشفى بكين خه مو). «بالنسبة لأعضائنا وعائلاتهم، فإن تلوث الهواء يقلقهم أكثر فأكثر، وعلى الرغم من أن الأعضاء يغادرون لأسباب مختلفة، إلا أنه بات من المحتم أن نسمع أن تلوث الهواء هو أحد الأسباب في كل مرة تقريبًا». (تانغ يا دونغ، الأمين العام لغرفة التجارة الأوروبية في الصين). «أصبح مستوى التلوث غير المسبوق الذي تم تسجيله في يناير بمثابة - إنذارًا - لبعض العائلات، ويستعد الكثير من الناس للمغادرة بسبب ذلك» (منغ كه وين، رئيس غرفة التجارة الأمريكية في الصين). ووفقًا لاستطلاع رأي أجرته غرفة التجارة الأمريكية في الصين في عام 2012، فإن من بين 224 شركة في بكين، واجه ما نسبته 36% من هذا العدد صعوبات في استقدام المديرين التنفيذيين بسبب قضايا جودة الهواء، وهو المعدل الأعلى من معدلات عام 2010 بنسبة 19%.

سادسًا: استمرار احتجاجات الجماعات البيئية الحضرية.

يومًا بعد يوم يصبح تلوث الهواء نقطة انفجار للحوادث الحضرية الجماعية، وتميل

المخاطـر البيئيـة إلـى التحـول إلـى مخاطـر اجتماعيـة. فمـن ناحيـةٍ سـعت الصيـن لفتـرات طويلـة خلـف النمـو الاقتصـادي فحسـب، تاركـة الكثيـر مـن المخاطـر البيئيـة وراءهـا، ومـن ناحيـة أخـرى، ونظـرًا لدخـول الصيـن فعليًّـا إلـى «فتـرة حساسـة بيئيًّـا»، فقـد تلقـت إدارة حمايـة البيئـة وحدهـا مـا يقـرب مـن 300 ألـف شـكوى بشـأن القضايـا البيئيـة خـلال فتـرة «الخطـة الخمسـية الحاديـة عشـرة». ونظـرًا لأن الجماهيـر الصينيـة ليسـت علـى درايـة كاملـة بمعلومـات تخـص المدينـة، بمـا فـي ذلـك البيئـة الجويـة، فـإن ثقـة الجماهيـر قـد انعدمـت تجـاه الشـركات وتجـاه الالتزامـات البيئيـة المحليـة، كمـا أدى تراتـب العديـد مـن العوامـل إلـى وقـوع احتجاجـات متكـررة لمجموعـات بيئيـة حضريـة، الأمـر الـذي أثـر علـى الاسـتقرار الاجتماعـي وعلـى البيئـة المواتيـة للتنميـة الاقتصاديـة.

الاقتباس رقم 3 - 5 معضلة وتحلل مادة بارا زيلين في الحضر.

تُعَـدُّ مـادة بـارا زيليـن PX مـادةً خـام مهمـة لإنتـاج البلاسـتيك ومنتجـات أخـرى، ويُشَـار الآن إلـى مشـاريع البتروكيماويـات بشـكلٍ جماعـيٍّ باسـم مشـاريع PX. ومنـذ التسـعينيات، ونشـرت البـلاد عـددًا مـن مشـاريع البتروكيماويـات فـي الجنـوب الغربـي وفـي المناطـق الداخليـة الأخـرى مـن أجـل تغييـر أوضـاع تمركـز مناطـق إنتـاج النفـط الخـام فـي الصيـن بشـكل رئيـس فـي شـمال وشـمال شـرق وشـمال غـرب الصيـن، وكذلـك تغييـر تمركـز شـركات التكريـر الكبيـرة أيضًـا فـي الغالـب فـي الشـمال الشـرقي والشـمال الغربـي وفـي المناطـق السـاحلية، وذلـك للاعتبـارات الاسـتراتيجية البحتـة لأمـن الطاقـة.

ومـع ذلـك كانـت هنـاك حـوادث متكـررة لمعارضـة بنـاء مصانـع PX فـي السـنوات الأخيـرة. وفـي عـام 2007 تـم إلغـاء مشـروع PX فـي مدينـة شـيا بمقاطعـة فوجيـان بسـبب الاحتجاجـات الجماهيريـة. وفـي أغسـطس 2011 تسـبب مشـروع PX فـي دا ليـان أيضًـا فـي خـروج مظاهـرات حاشـدة، ومـن ثـم تـم سـحبه مـن المدينـة وانتقـل إلـى نينـغ بـوا. وفـي أكتوبـر 2012 كانـت هنـاك احتجاجـات جماعيـة فـي مدينـة نينـغ بـوا عارضـت توسـيع المصنـع الكيميائـي. وفـي عـام 2013 واجهـت مدينتـا كـون مينـغ وتشـنغ دو فـي وقـت واحـد احتجاجـات جماعيـة ضـد بنـاء مشـاريع البتروكيماويـات المحليـة.

تعتقـد الحكومـة الأمريكيـة والتقاريـر الصناعيـة أن PX مـادة كيميائيـة منخفضـة

السمية، فقط التعرض لتركيزات عالية منها قد يسبب عدم الراحة في العين وصعوبات في التنفس. إن تقنيات حماية البيئة الخاصة بإنتاج مادة PX ونقلها وتخزينها متطورة للغاية، ففي المصانع التي تتخذ تدابير حماية بيئية مناسبة تُعَدُّ هذه المادة مجرد منتج عادي كغيره. وقد كانت مشاريع البتروكيماويات في الماضي تقع بشكل عام بالقرب من المجاري المائية مثل الأنهار والبحار، والسبب الأساسي في ذلك هو أنها كانت مقيدة بتقنيات حماية البيئة، وكانت أيضًا في حاجة إلى الاعتماد على المياه المتدفقة لتخفيف الملوثات. ومع التقدم التقني لم يَعُدْ وجود الأنهار والبحار في الجوار أمرًا ضروريًّا لاختيار موقع مشروع البتروكيماويات. وفي ضوء الأسباب المذكورة، يقع مصنع PX في هيوستن بالولايات المتحدة الأمريكية على بعد يتراوح من واحد كيلومتر إلى كيلو مترين فقط من المنطقة الحضرية، كما يفصل مصنع PX في يوكوهاما باليابان عن المنطقة السكنية طريق واحد فقط. وبرغم ذلك يعتقد معظم الصينيين أن PX ضار وخطير للغاية. إن جوهر التناقضات المختلفة هو أن «المسؤولين يعتقدون أن المشاريع الصناعية واسعة النطاق هي شرط ضروري للنمو الاقتصادي، لكن الجمهور من ناحيته قلق للغاية من كون هذه المشاريع ضارة بالبيئة». ترى القطاعات البترولية أن الغرض من مشروعات PX يتمثل في بناء المزيد من البنية التحتية المتعلقة بالنفط والغاز، كما أنه منتج ضروري لإنتاج البنزين الذي يحتاجه العدد المتزايد من السيارات، كما أنه يدخل في صناعة البلاستيك والمواد الكيميائية التي تحتاجها صناعة النسيج. ومع ذلك فإن هناك نقص في التوافق في الوقت المناسب والدقيق بين الحكومة والشركات والجمهور حول التأثير المحتمل لمشروع PX على البيئة الإيكولوجية، كما أن السبب الهام الذي أدى إلى اندلاع معضلة PX يتمثل في التواصل والإفصاح عن المعلومات وغيرهما من الجوانب المتعلقة بالشرح العلمي لجدوى المشروع قبل انطلاقه، وتحسين الوقاية من المخاطر والسيطرة عليها وغيرها.

الاقتباس رقم 3 - 6 مشروع PX في يون نان.

تم إنشاء مشروع PX في يون نان في مدينة أن نينغ بالقرب من كون مينغ، وهو مصفاة قائمة على الوقود سعة 10 مليون طن، وتنتج مواد البنزين، الديزل، وكيروسين

الطيـران المتوافـق مـع المؤشـرات القوميـة مـن الدرجـة الرابعـة، كمـا لا تحتـوي المصفـاة علـى أيـة أجهـزة PX ولا تنتـج أيـة منتجـات PX. وكان المقصـد الأصلـي يتمثـل فـي بنـاء مشـروع اسـتراتيجي هـام لضمـان أمـن الطاقـة القومـي. إن يـون نـان تقـع فـي نهايـة مسـار إمـدادات النفـط المكـرر فـي البـلاد، وجديـر بالذكـر أن هنـاك فجـوة كبيـرة فـي إمـدادات النفـط المكـرر، وبعـد بنـاء المصفـاة فـي أن نينـغ أمكـن القيـام بعمليـة المعالجـة الفوريـة للنفـط الخـام الـذي ينتقـل فـي خـط أنابيـب النفـط والغـاز الممتـد بيـن الصيـن وميانمـار، وبذلـك يمكـن أن يغيـر مـن الوضـع التاريخـي التقليـدي فـي يـون نـان المتمثـل فـي نقـص إمـدادات النفـط والغـاز، وحتميـة نقـل النفـط والغـاز مـن الشـمال للجنـوب.

الاقتباس رقم 3 - 7 مشروع البتروكيماويات في بنغ جوو بمدينة سيتشوان.

يُعَـدُّ مشـروع بنـغ جـوو سيتشـوان للبتروكيماويـات جـزءًا هامًـا مـن اسـتراتيجية الطاقـة القوميـة ومشـروعًا أساسـيًّا للبـلاد لتعديـل هيـاكل الطاقـة بهـا. ويتكـون المشـروع مـن جزأيـن، الأول يختـص بتكريـر البتـرول بقـدرة 10 مليـون طـن / سـنة، أمـا الثانـي فمخصـص لإنتـاج الإيثليـن بطاقـة 800 ألـف طـن / سـنة. ويقـع المصنـع فـي مدينـة لونـغ فنـغ علـى بعـد 35 كيلومتـرًا مـن تشـنغدو، ويغطـي مسـاحة 4 كيلومتـرات مربعـة.

تمـت الموافقـة علـى التقييـم البيئـي للمشـروع مـن قبـل الإدارة العامـة لحمايـة البيئـة. وقـد اعتمـدت الـوزارات واللجـان القوميـة ذات الصلـة كافـة التقييمـات مثـل تقييمـات السـلامة، تقييمـات آثـار الكـوارث الجيولوجيـة، تقييمـات الصحـة المدنيـة المهنيـة، وتقييمـات سـلامة الـزلازل. وبعـد وقـوع زلـزال ويـن تشـوان تمـت مراجعـة تقييمـات مؤشـرات سـلامة الـزلازل ومراجعـة مؤشـرات مقاومـة الـزلازل ضمـن تدابيـر الوقايـة مـن المخاطـر البيئيـة، ووفقًـا لمـا تـم التوصـل إليـه بعـد المراجعـة وافقـت اللجنـة الوطنيـة للتنميـة والإصـلاح علـى بـدء البنـاء.

ويمتثـل المشـروع بشـكل صـارم لتقاريـر تقييـم الأثـر البيئـي ومتطلبـات الموافقـة، حيـث يتـم تطبيـق التقنيـات الأحـدث فـي العالـم فـي جوانـب ميـاه الصـرف، غـازات العـوادم، معالجـة بقايـا النفايـات، معالجـة الضوضـاء وغيرهـا. وقـد بلـغ اسـتثمار المشـروع فـي حمايـة البيئـة 4.19 مليـار يـوان، وهـو مـا يمثـل 11.3٪ مـن إجمالـي اسـتثمارات المشـروع،

كما أن كمية انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والغبار الناتج لا تعادل سوى الانبعاثات السنوية لمحطة طاقة بقدرة 600000 كيلو وات تعمل بكامل طاقتها. وقد تم تجهيز المشروع بنظام مراقبة متقدم متصل بشبكة المعلومات الدولية (الإنترنت) بشكل دولي، يمكنه مراقبة حالة الامتثال لمياه الصرف وغازات العوادم في جميع الأوقات وكافة أحوال الطقس. وقد أقام المشروع 126 بئرًا مشتركة للمراقبة والضخ، وذلك لرصد جودة المياه الجوفية في الوقت المناسب، كما تم إنشاء نظام لرصد ومراقبة الروابط البيئية من أربعة مستويات، وكذلك تم إنشاء نظام مثالي للسيطرة على الطوارئ.

وينتج المشروع سنويًّا مليونيٍّ طن من البنزين المتوافق مع المعيار القومي الرابع بالإضافة إلى 3.6 مليون طن من الديزل المتوافق مع المعيار القومي الوطني الرابع كل عام، ونظرًا لتحسين جودة الزيت المنتج، واستنادًا إلى حسابات 3.1 مليون سيارة موجودة في تشنغ دو، فإن هذا يعادل تقليل انبعاث الغازات الضارة في عوادم نحو 2 مليون سيارة.

الفصل الثالث

عملية منع تلوث الهواء ومعالجته في المدن الصينية

أولًا: المراحل الثلاثة لمنع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المدن.

مـرت الصيـن بشـكل عـام بالمراحـل التاليـة فـي منـع تلـوث الهـواء والسـيطرة عليـه فـي المناطـق الحضريـة.

المرحلـة الأولـى: أصـدرت الصيـن أول «قانـون منـع تلـوث الهـواء والسـيطرة عليـه» فـي عـام 1987، وهـو مـا يمثـل بدايـة تركيـز الصيـن علـى رصـد تلـوث الهـواء والوقايـة منـه والسـيطرة عليـه. وفـي عـام 1987 تـم لأول مـرة إصـدار مؤشـرات مراقبـة جـودة الهـواء، وهـي المؤشـرات التـي تـم تعديلهـا فـي عـام 2000. وتقييـدًا بالمؤشـرات التـي كانـت سـائدة فـي ذلـك الوقـت، كانـت أنـواع الملوثـات التـي تـم رصدهـا قليلـة، وكانـت المؤشـرات ذاتهـا منخفضـة، ونتيجـة لذلـك كان سـكان الحضـر كثيـرًا مـا يشـهدون أيامًـا يسـود فيهـا الضبـاب، وفـي الوقـت نفسـه تظهـر مؤشـرات جـودة الهـواء أن الهـواء ممتـاز. وكانـت بيانـات المراقبـة الصـادرة عـن إدارة حمايـة البيئـة بعيـدة كل البعـد عـن المشـاعر الفعليـة لعامـة النـاس.

المرحلـة الثانيـة: تميـزت تلـك المرحلـة ببدايـة خفـض إجمالـي انبعاثـات الملوثـات الرئيسـة بمـا فـي ذلـك ثانـي أكسـيد الكبريـت وغيـره خـلال فتـرة «الخطـة الخمسـية الحاديـة عشـر». وقـرر المؤتمـر الوطنـي السـابع عشـر للحـزب الشـيوعي الصينـي تبنـي مفهـوم التنميـة العلميـة «الشـاملة، المنسـقة، المسـتدامة، والموجهـة نحـو الشـعب» كأيديولوجيـة توجيهيـة يجـب علـى الحـزب والبـلاد التمسـك بهـا لفتـرة طويلـة. وعلـى هـدي مفهـوم التنميـة العلميـة الموجهـة نحـو النـاس، وضعـت الحكومـة الصينيـة أهـداف حمايـة البيئـة،

والمتمثلة في «السماح للناس باستنشاق الهواء النقي، شرب المياه النقية، وتناول طعام صحي». وقد أكد قادة اللجنة المركزية للحزب ومجلس الدولة مرات عديدة على أنه من الضروري حل الإشكاليات التي تتمثل في انفصال معدلات جودة الهواء المعلنة بشكل كبير عن واقع ومشاعر عامة الشعب، كما أكدوا أيضًا أن توفير الجودة البيئية الأساسية، بما في ذلك الهواء النقي هو بمثابة وظيفة أساسية من وظائف الحكومة. وفي هذه المرحلة تبنت الدولة سلسلة من السياسات والتدابير لتحقيق أهداف خفض الانبعاثات، ومنها أسعار الكهرباء التفضيلية لإزالة الكبريت، «تطوير الوحدات الكبيرة والتخلص من الوحدات الصغيرة»، الإزالة في غضون مهلة زمنية، و«الموافقة الإقليمية»، وتم زيادة الاستثمار في حماية البيئة، وكذلك تنفيذ خفض انبعاثات المشروعات، خفض الانبعاثات الهيكلية، وخفض الانبعاثات الإدارية. وبحلول عام 2010 تم بناء وتشغيل ما مجموعه 578 مليون كيلو وات من القدرات المركبة لآلات إزالة الكبريت في جميع أنحاء البلاد، وزادت نسبة إزالة الكبريت لوحدات الطاقة الحرارية من 14٪ في 2005 إلى 86٪ في 2010، وتم إيقاف تشغيل منشآت صغيرة للطاقة الحرارية يبلغ مجموع الطاقة الإنتاجية لها 76.83 مليون كيلو وات. كما تم التخلص من إنتاجية إجمالية تبلغ 120 مليون طن من الحديد المصنوع بأساليب إنتاجية متأخرة، وعلى نفس المنوال، تم التخلص من 0.72 مليار طن من الصلب، و370 مليون طن من الأسمنت. وطوال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» انخفض إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت بنسبة 14.29٪ مقارنة بعام 2005، وهو الخفض الذي تحقق في ظل معدل نمو سنوي للاقتصاد الوطني بلغ 11.2%، وفي ظل زيادة إجمالي استهلاك الفحم تتجاوز مليار طن[110].

المرحلة الثالثة: تتميز بوجود «مؤشرات جودة الهواء البيئي» (GB3095-2012) ومنع تلوث الهواء ومعالجته في المناطق الرئيسة أثناء «(الخطة الخمسية الثانية عشرة)»، والتي وافق عليها مجلس الدولة وصاغتها وزارة حماية البيئة في عام 2012. من أجل التكيف مع أوضاع منع تلوث الهواء في المناطق الحضرية والسيطرة عليه بشكل متزايد، قامت الصين بمراجعة مؤشرات الجودة البيئية في عام 2012،

110- ليو شو جيانغ: «عشرة سيوف وطنية تشير إلى الضباب الدخاني»، «مجلة الأرض»، العدد السابع لعام 2013.

ونشـرت وزارة حمايـة البيئـة «مؤشـرات جـودة الهـواء البيئـي» (GB3095-2012). كمـا وافـق مجلـس الدولـة فـي نفـس العـام علـى «منـع تلـوث الهـواء ومعالجتـه فـي المناطـق الرئيسـة خـلال الخطـة الخمسـية الثانيـة عشـرة» والتـي صاغتهـا وزارة حمايـة البيئـة. وتضـع تلـك الخطـة أهدافًـا ومهـام لمنـع تلـوث الهـواء والسـيطرة عليـه فـي المـدن الصينيـة خـلال الفتـرة الحرجـة التـي تهـدف فيهـا الصيـن إلـى تحقيـق أهدافهـا فـي بنـاء مجتمـع رغيـد الحيـاة علـى كل المسـتويات، كمـا أنهـا بمثابـة البرنامـج الهـام والتدبيـر الاسـتراتيجي الرئيـس فـي منظومـة منـع تلـوث الهـواء والسـيطرة عليـه فـي الصيـن، كمـا يمثـل تحـولًا فـي اسـتراتيجية الصيـن الإقليميـة لمنـع تلـوث الهـواء والسـيطرة عليـه وكذلـك فـي نمـوذج الإدارة، ويتمثـل هـذا التحـول فـي الانتقـال مـن الإدارة الفرديـة للمـدن إلـى النظـرة الشـاملة، التخطيـط الموحـد، المراقبـة الموحـدة، الإشـراف الموحـد، التقييـم الموحـد، والتنسـيق الموحـد فيمـا يخـص مشـكلات الهـواء فـي التجمعـات الحضريـة الصينيـة، وكذلـك إنشـاء آليـة ربـط بيـن المحليـات.

فـي هـذه المرحلـة وضـع المؤتمـر الوطنـي الثامـن عشـر للحـزب الشـيوعي الصينـي بنـاء الحضـارة البيئيـة فـي مكانـة أكثـر بـروزًا وأهميـة، حيـث تـم اعتبـار «السـماء الزرقـاء والميـاه الخضـراء والميـاه الصافيـة» مؤشـرًا هامًـا لبنـاء الحضـارة البيئيـة وبنـاء «الصيـن الجميلـة»، كمـا أبـرز وأوضـح اتجـاه منـع تلـوث الهـواء فـي المـدن الصينيـة والسـيطرة عليـه.

وفـي الرابـع عشـر مـن يونيـو مـن عـام 2013 عقـد مجلـس الدولـة اجتماعًـا تنفيذيًّـا وخصصـه لنشـر الأعمـال التـي تـم إنجازهـا فيمـا يخـص منـع تلـوث الهـواء ومعالجتـه. وأشـار الاجتمـاع إلـى أن منـع تلـوث الهـواء ومعالجتـه هـو بمثابـة قضيـة معيشـية رئيسـة. تراكمـت مشـاكل تلـوث الهـواء الإقليميـة المعقـدة البـارزة فـي الصيـن بمـرور الوقـت[111]. إن معالجـة تلـوث الهـواء مشـروع منهجـي معقـد يتطلـب عمـل شـاق طويـل الأمـد. وبالإضافـة إلـى وضـع مقترحـات لتعديـل القوانيـن مثـل قانـون منـع تلـوث الهـواء والسـيطرة عليـه، والجمـع بيـن تعديـل وتحسـين الهيـاكل، تعزيـز بواعـث الابتـكار، وحمايـة البيئـة، وبالإضافـة إلـى اسـتخدام الإجـراءات الصارمـة لإنجـاز المهـام الصعبـة، وضـع الاجتمـاع أيضًـا عشـرة تدابيـر صارمـة لمنـع تلـوث الهـواء والسـيطرة عليـه، وهـي تقليـل انبعاثـات الملوثـات، والتحكـم الصـارم

111- وزارة حماية البيئة، لجنة التنمية والإصلاح الوطنية، ووزارة المالية: "منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المجالات الرئيسة خلال الخطة الخمسية الثانية عشرة".

فـي القـدرات الإنتاجيـة الجديـدة فـي الصناعـات التـي تتسـم بالاسـتهلاك الكثيـف للطاقـة ومعـدلات التلـوث المرتفعـة، وتعزيـز الإنتـاج الأنظـف، وتعديـل هيـكل الطاقـة، وتعزيـز الحفـاظ علـى الطاقـة وقيـود مؤشـرات حمايـة البيئـة، واسـتخدام القوانيـن والمؤشـرات للتحـول الصناعـي «الجبـري» والارتقـاء بـه، وإنشـاء آليـات إقليميـة مشـتركة للمنـع والسـيطرة، وإجـراء تقييـم المسـؤولية المسـتهدفة لإصـلاح البيئـة الهوائيـة لـكل مقاطعـة (بمـا فيهـا المناطـق والمـدن)، ودمـج الطقـس شـديد التلـوث ضمـن المنظومـة الحكوميـة المحليـة لإدارة الطـوارئ، وتعبئـة الجميـع للمشـاركة فـي حمايـة البيئـة والإشـراف عليهـا.

الاقتبـاس رقـم 3 - 8 «منـع تلـوث الهـواء ومعالجتـه فـي المناطـق الرئيسـة» خـلال (الخطـة الخمسـية الثانيـة عشـرة).

مـن التجمعـات الحضريـة والمـدن المدرجـة فـي قائمـة المناطـق الرئيسـة: تجمـع بكيـن وتيانجيـن وخـه بيـي الحضـري، دلتـا نهـر اليانغتسـي، دلتـا نهـر جـوو، تجمـع وسـط ليـاو نينـغ وشـان دونـغ وو خـان والمناطـق المحيطـة بهـا، تجمـع تشـانغ شـا وجـو جـوو وشـيانغ تـان الحضـري، تجمـع تشـنغ دو - تشـونغ تشـينغ الحضـري، الضفـة الغربيـة للمضيـق، وسـط وشـمال شانشـي، قانـغ نينـغ، وشـينجيانغ – يوروميتشـي، وغيرهـا مـن التجمعـات الحضريـة، بالإضافـة إلـى مـدن بكيـن، تيانجيـن، شـه جيـا تشـوانغ، تانـغ شـان، بـاو دينـغ، لانـغ فانـغ، شـانغهاي، نـان جينـغ، وو شـي، تشـانغ جـوو، سـو جـوو، نـان تونـغ، يانـغ جـوو، جيـن جيانـغ، تـاي جـوو، خانـغ جـوو، نينـغ بـوا، جيـا شـينغ، جـو جـوو، شـاو شـينغ، شـين يانـغ، جـي نـان، تشـينغداو، تـزه بـوا، واي فانـغ، زه جـاو، وو خـان، تشـانغ شـا، تشـونغ تشـينغ، تشـنغدو، فـو جـوو، سـان مينـغ، تـاي يـوان، شـي أن، شـيان يانـغ، لان جـوو، يـن تشـوان، ويوروميتشـي وغيرهـا مـن المـدن.

الأوضـاع وحالـة تصريـف الملوثـات: تمثـل تلـك المنطقـة 14٪ مـن مسـاحة أراضـي الدولـة، ويتركـز فيهـا قرابـة 48٪ مـن سـكان البـلاد، وهـي منطقـة تتركـز فيهـا الأنشـطة الاقتصاديـة وانبعاثـات التلـوث فـي الصيـن بشـكل كبيـر، وتنتـج المنطقـة 71٪ مـن إجمالـي الناتـج الاقتصـادي للبـلاد، وتسـتهلك 52٪ مـن إجمالـي اسـتهلاك الفحـم فـي البـلاد، وتبعـث 48٪ مـن إجمالـي انبعاثـات ثانـي أكسـيد الكبريـت، و51٪ مـن إجمالـي انبعاثـات أكاسـيد

النيتروجين، و42٪ من السناج والغبار، ونحو 50٪ من المركبات العضوية المتطايرة. وتبلغ كثافة انبعاث الملوثات لكل وحدة مساحية من 2.9 إلى 3.6 أضعاف المتوسط القومي. ومن المتوقع أن الناتج المحلي الإجمالي للمناطق الرئيسة سيزيد بحلول عام 2015 بأكثر من 50٪، وسيزيد ذلك من إجمالي استهلاك الفحم بأكثر من 30٪، وسيزداد عدد السيارات (بما في ذلك السيارات منخفضة السرعة) بنسبة 50٪. ووفقًا لجهود مكافحة التلوث الحالية، ستبلغ الانبعاثات الجديدة لثاني أكسيد الكبريت 1.6 مليون طن، أكاسيد النيتروجين 2.5 مليون طن، الدخان والغبار الصناعي مليون طن، والمركبات العضوية المتطايرة 2.2 مليون طن على التوالي، وهي الكميات التي تعادل 15٪، 22٪، 17٪، و20٪ على التوالي من انبعاثات عام 2010[112].

أهداف المنع والمعالجة: بحلول عام 2015 سيتم تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت، أكاسيد النيتروجين، والدخان والغبار الناتج عن المصادر الصناعية في المناطق الرئيسة بنسب 12٪، 13٪ و10٪ على التوالي، وستجري عمليات منع تلوث المركبات العضوية المتطايرة ومعالجتها على قدم وساق، وسيتم تحسين جودة الهواء البيئي، حيث سينخفض متوسط تركيزات الجسيمات المستنشقة، ثاني أكسيد الكبريت، ثاني أكسيد النيتروجين، والجسيمات الدقيقة بنسبة 10٪ و10٪ و7٪ و5٪ على التوالي، ويتم السيطرة على تلوث الأوزون من البداية، وتقليل التلوث بالأمطار الحمضية، وسيتم خفض متوسط تركيز الجسيمات الدقيقة السنوي في مناطق بكين وتيانجين وخه بيي ودلتا نهر اليانغتسي ودلتا نهر جوو بنسبة 6٪.

ثانيًا: تطور مؤشرات جودة البيئة الهوائية في الصين.

1. طرحت الصين معيار رصد ومراقبة جودة الهواء لأول مرة في عام 1987 وتمت مراجعته في عام 2000. وفي عام 2012 قامت الصين بمراجعة مؤشرات الجودة البيئية، وأصدرت وزارة حماية البيئة «مؤشرات جودة الهواء البيئي» (GB 3095-2012). وبالتزامن مع المعيار الجديد تم

112- وزارة حماية البيئة، لجنة التنمية والإصلاح الوطنية، ووزارة المالية: "منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المجالات الرئيسة خلال الخطة الخمسية الثانية عشرة".

إصـدار «اللوائـح الفنيـة الخاصـة بمؤشـرات جـودة الهـواء البيئـي (تجريبـي)» (HJ633-2012).

2. بمقارنــة مؤشــرات جــودة الهــواء البيئــي بعــد التعديــل بالمؤشــرات الأصليــة، فــإن المضاميـن العامـة لرصـد ومراقبـة جـودة الهـواء وآليـات المنـع والسـيطرة فـي الصيـن سـتتغير، حيـث سـينتقل الأمـر مـن مجـرد قيـاس الجسـيمات الخشـنة فحسـب إلـى قيـاس إجمالـي المـواد الصلبـة العالقـة بمـا فـي ذلـك الجسـيمات الدقيقـة، وسـتتغير كذلـك الوسـائل التقنيـة للمراقبـة والقيـاس مـن المسـتويات المتدنيـة إلـى المسـتويات المتميـزة، كمـا سـتحول الأمـر مـن عـدم نشـر البيانـات ذات الصلـة إلـى نشـر البيانـات ذات الصلـة.

أولًا: تغييـر مؤشـر تلـوث الهـواء (API) إلـى «المؤشـر الشـامل لجـودة البيئـة». وجديـر بالذكـر أن مؤشـر تلـوث الهـواء يشـير إلـى درجـة تلـوث الهـواء بالقيمـة 1 (انظـر الجـدول رقـم 3 - 5).

الجدول رقم 3 – 5 مؤشر تلوث الهواء.

مؤشر تلوث الهواء	حالة جودة الهواء	الآثار الصحية	التدابير المقترحة
50-0	ممتاز	الأنشطة العادية	لا توجد
100-51	جيد		
150-101	تلوث طفيف	تتفاقم أعراض الأشخاص المعرضين للإصابة بشكل طفيف، ويعاني الأصحاء من أعراض تهيج	يجب على المرضى الذين يعانون من أمراض القلب والجهاز التنفسي تقليل المجهود البدني والأنشطة الخارجية
200-151	تلوث شديد		
250-201	تلوث متوسط	يعاني المرضى المصابون بأمراض القلب والرئة من تفاقم الأعراض بشكل ملحوظ، وانخفاض تحمل التمارين الرياضية، وتظهر الأعراض بشكل عام لدى الأشخاص الأصحاء	يجب على كبار السن والمرضى المصابين بأمراض القلب والرئة البقاء في منازلهم وتقليل النشاط البدني
300-251	تلوث كثيف إلى حد ما		
≤ 300	تلوث شديد	يقلل الأشخاص الأصحاء من تحمل التمرينات، وتظهر عليهم أعراض قوية واضحة، وتظهر بعض الأمراض مبكرًا	يجب على كبار السن والمرضى البقاء في منازلهم لتجنب المجهود البدني، ويجب على عامة الناس تجنب الأنشطة الخارجية

إن مؤشر جودة الهواء هو مؤشر بدون أبعاد يصف كميًّا حالة جودة الهواء. وكلما زادت القيمة وزاد المستوى كان تلوث الهواء أكثر حدة وزاد الضرر على صحة الإنسان (انظر الجدول 3-6).

الجدول 3-6 مؤشر جودة الهواء.

مؤشر جودة الهواء	مستوى مؤشر جودة الهواء	فئة مؤشر جودة الهواء	اللون الدال	الآثار الصحية	التدابير المقترحة
50-0	مستوى أول	ممتاز	أخضر	جودة هواء مناسبة، لا يوجد تلوث هواء في الأساس	الأنشطة العادية لجميع فئات الناس
100-51	المستوي ثان	جيد	الأصفر	جودة الهواء مقبولة، لكن بعض الملوثات قد يكون لها تأثير ضعيف على صحة عدد قليل جدًا من الأشخاص ذوي الحساسية الشديدة	يجب أن يقلل عدد قليل جدًا من ذوي الحساسية الشديدة من الأنشطة الخارجية
150-101	مستوى ثالث	تلوث طفيف	البرتقالي	تتفاقم أعراض الأشخاص المعرضين للإصابة بشكل خفيف، ويعاني الأشخاص الأصحاء من أعراض تهيج	يجب على الأطفال وكبار السن والمرضى الذين يعانون من أمراض القلب والجهاز التنفسي تقليل التمارين الرياضية طويلة الأمد عالية الكثافة في الخارج

200-151	مستوى رابع	متوسط التلوث	أحمر	زيادة تفاقم الأعراض لدى الأشخاص المعرضين للإصابة، مما قد يؤثر على القلب والجهاز التنفسي للأشخاص الأصحاء	يجب على الأطفال وكبار السن والمرضى الذين يعانون من أمراض القلب والجهاز التنفسي تجنب ممارسة التمارين الرياضية الطويلة والمكثفة في الهواء الطلق، ويجب على عامة الناس تقليل التمارين في الهواء الطلق بشكل مناسب
300-201	مستوى خامس	تلوث شديد	أرجواني	تتفاقم أعراض مرضى القلب والرئة بشكل ملحوظ، وتقل القدرة على تحمل التمارين الرياضية، وتكون الأعراض شائعة لدى الأشخاص الأصحاء	يجب على الأطفال وكبار السن والمرضى المصابين بأمراض القلب والرئة البقاء في منازلهم والتوقف عن ممارسة الرياضة في الهواء الطلق وتقليل التمارين في الهواء الطلق لعامة السكان

ثانيًا: تـم ضبـط تصنيـف المناطـق الوظيفيـة للهـواء البيئـي، وتـم دمـج منطقـة الدرجـة الثالثـة فـي منطقـة الدرجـة الثانيـة.

ثالثًا: تـم زيـادة عـدد مؤشـرات الملوثـات التـي تـم رصدهـا. فبالإضافـة إلـى العناصـر الثلاثـة السـابقة، وهـي ثانـي أكسـيد الكبريـت، ثانـي أكسـيد النيتروجيـن، الجسـيمات القابلـة للاستنشـاق، تـم إضافـة ثلاثـة عناصـر مـن الجسـيمات الدقيقـة (PM2 5) والأوزون (O3) وأول أكسـيد الكربـون (CO).

رابعًا: تحـول نظـام تقييـم جـودة الهـواء الـذي يقيـس الجـودة بدايـة مـن السـاعة الثانيـة عشـرة ظهـرًا إلـى السـاعة الثانيـة عشـرة مـن اليـوم التالـي إلـى قيـاس جـودة الهـواء علـى مـدار السـاعة وكل يـوم.

خامسًا: زيادة مرات نشر المعلومات من مرة كل يوم إلى مرة كل ساعة.

سادسًا: جعـل المؤشـرات المعتمـدة أكثـر صرامـة، وذلـك بتغييرهـا مـن خمسـة مسـتويات فقـط فـي الماضـي إلـى سـتة مسـتويات[113].

سـابعًا: إضافـة متوسـط تركيـز جسـيمات PM2.5 وكذلـك متوسـط تركيـز الأوزون خـلال ثمـان سـاعات.

ثامنًا: تشـديد الحـد الأدنـى لتركيـز جسـيمات PM2.5 والملوثـات الأخـرى ورفـع المؤشـرات المناسـبة.

تاسـعًا: تشـديد اللوائـح الخاصـة بالسـلامة الإحصائيـة لإحصـاءات بيانـات المراقبـة، وزيـادة متطلبـات البيانـات الفعالـة مـن 50٪ إلـى 75٪ كمـا كانـت إلـى نسـبة تتـراوح بيـن 75٪ إلـى 90٪.

113- "تعزيز جودة حماية البيئة لضمان صحة الإنسان»، شبكة الديمقراطية وسيادة القانون، http: //www.mzyfz.com/cms/jienengjianpai/xinwenzhongxin/xinwenkuaixun/html/1110/2012-03-05/content-308808.html تاريخ آخر زيارة: 1 كانون الأول 2014.

عاشـرًا: تحديـث طـرق التحليـل للملوثـات مثـل ثانـي أكسـيد الكبريـت وثانـي أكسـيد النيتروجيـن والأوزون والجسـيمات، كمـا تـم إضافـة طـرق المراقبـة والتحليـل الآليـة.

حـادي عشـر: طـرح فتـرة التطبيـق المرحلـي للمؤشـر الجديـد. وفـي عـام 2012 تـم تطبيقـه فـي نطـاق بكيـن، تيانجيـن، خـه بيـي، دلتـا نهـر اليانغتسـي، دلتـا نهـر جـوو، وغيرهـا منـن المناطـق الرئيسـة، بالإضافـة إلـى المـدن المباشـرة وعواصـم المقاطعـات، وفـي عـام 2013 تـم تطبيقـه فـي 113 مدينـة مـن مـدن حمايـة البيئـة الرئيسـة ومـدن حمايـة البيئـة النموذجيـة، وفـي عـام 2015 تـم تطبيقـه فـي جميـع المـدن فـوق مسـتوى المحافظـة، وفـي الأول مـن ينايـر مـن عـام 2016 تـم تطبيقـه فـي عمـوم البـلاد.

(3) تقييم إجراءات منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المدن الصينية.

أولًا: مـن منظـور عمليـة الحـد مـن تلـوث الهـواء فـي المناطـق الحضريـة فـي البلـدان المتقدمـة مثـل الولايـات المتحـدة الأمريكيـة والمملكـة المتحـدة، فقـد اسـتغرق الأمـر فتـرة تتـراوح بيـن ثلاثيـن إلـى خمسـين عامًـا مـن النضـال والسـعي المسـتمر لتحقيـق نتائـج هامـة بـارزة. أمـا فـي الصيـن التـي تتسـم بقاعـدة سـكانية كبيـرة، فـإن المشـاكل التـي تواجههـا أكثـر تعقيـدًا، فقـد تراكمـت المشـكلات الإقليميـة البـارزة والمعقـدة لتلـوث الهـواء فـي المـدن علـى فتـرات طويلـة مـن الزمـن، وبالتالـي أصبحـت حوكمتهـا مشـروعًا منهجيًّـا مُعقـدًا، ذلـك المشـروع الـذي تكتنفـه صعوبـات جمـة ومشـاق بالغـة، كمـا يسـتغرق مراحـل طويلـة الأمـد مـن العمـل الشـاق والسـعي الـدؤوب لتحقيـق النتائـج المرجـوة.

ثانيًـا: المؤشـرات وبنـاء النظـام القانونـي. بـدأت الـدول الغربيـة المتقدمـة بشـكل أساسـي فـي صياغـة قوانيـن ولوائـح حمايـة جـودة الهـواء الخاصـة بهـا خـلال الفتـرة مـن السـتينيات إلـى السـبعينيات، أي بعـد أن أكملـت هـذه الـدول مهـام التصنيـع، التحضـر، والتحديـث (انظـر الجـداول 3-7)، واتخـذت بذلـك إجراءاتهـا لمنـع التلـوث والسـيطرة عليـه. أمـا الولايـات المتحـدة الأمريكيـة فقـد اسـتغرقت فـي المجمـل 36 عامًـا بدايـة مـن إصـدار وتطبيـق مؤشـر إجمالـي المـواد الصلبـة العالقـة فـي عـام 1971، ثـم إصـدار وتطبيـق مؤشـر PM2.5 عـام 1987، إلـى تثبيـت مؤشـر جسـيمات PM2.5 عنـد مسـتوى تركيـز 65 ميكروجـرام، ثـم تشـديد المعيـار عـام 2006 عنـد 35 ميكروجـرام. أمـا الصيـن فقـد وضعـت منـع تلـوث

الهـواء الحضـري والسـيطرة عليـه علـى جـدول الأعمـال الهامـة فـي ذروة مرحلـة التصنيـع والتمـدن والتحديـث، وصاغـت بنـاءً علـى ذلـك اللوائـح المناسـبة. وطرحـت الصيـن تطبيـق مؤشـر إجمالـي الجسـيمات العالقـة فـي عـام 1982، وبحلـول عـام 1996 طرحـت معيـار PM10، وبحلـول عـام 2012 طرحـت تثبيـت مؤشـر جسـيمات PM2.5 عنـد مسـتوى تركيـز 75 ميكروجرامًـا، وبذلـك اسـتغرق الأمـر لـدى الصيـن 31 عامًـا فحسـب.

الجدول 3-7 قائمة بالسنوات التي تمت فيها صياغة أو مراجعة قوانين منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في الدول الصناعية الرئيسة.

الدولة	السنة التي تمت فيها صياغة ومراجعة قانون منع تلوث الهواء والسيطرة عليه
الولايات المتحدة الأمريكية	1963 ، 1970 ، 1977
اليابان	1962 ، 1968
فرنسا	1974
ألمانيا الغربية	1974
إيطاليا	1966
السويد	1969 ، 1981
المملكة المتحدة	1956 ، 1968 ، 1974

ثالثًـا: يتـم الضبـط المسـتمر لمؤشـرات جـودة البيئـة الهوائيـة فـي الصيـن، ويتـم تعديـل أنـواع الملوثـات التـي يتـم رصدهـا مـع التطـور الاقتصـادي والاجتماعـي للبـلاد ومـع تحسـين مسـتويات المعيشـة. بالإضافـة إلـى رفـع المؤشـرات، تـزداد أنـواع مراقبـة التلـوث تدريجيًّـا، كمـا يتـم تحسـين نظـم الكشـف عـن بيانـات المراقبـة كذلـك.

(4) تقييم مؤشرات جودة البيئة الهوائية في الصين.

أولًا: حتـى معيـار جـودة الهـواء الجديـد فـي الصيـن لا يـزال معيـارًا منخفضًـا نسـبيًّا، وهـو يعـادل فقـط المعيـار الدولـي المنخفـض، فالحـد المسـموح بـه مـن جسـيمات PM2.5 يمكـن أن يتماشـى فقـط مـع القيمـة المسـتهدفة فـي المرحلـة الأولـى كمـا تحددهـا منظمـة

الصحـة العالميـة، وهـذا المعيـار أقـل مـن المؤشـرات المطبقـة فـي الـدول المتقدمـة مثـل الاتحـاد الأوروبـي والولايـات المتحـدة وأسـتراليا، كمـا أنـه أقـل مـن المؤشـرات المطبقـة فـي بعـض البلـدان الناميـة مثـل تايلانـد والهنـد وبنجلاديـش (انظـر الجـدول 3-8، الجـدول 3-9).

ثانيًـا: يجـب أن تتوافـق مؤشـرات جـودة الهـواء التـي تطبقهـا الدولـة ومنطقـة مـع مسـتوى التنميـة الاقتصاديـة والاجتماعيـة التـي تمـر بهـا تلـك الدولـة أو المنطقـة. وعلـى سـبيل المثـال فـإن المؤشـرات التـي تنفذهـا الـدول المتقدمـة مثـل الولايـات المتحـدة والاتحـاد الأوروبـي لا تـزال أعلـى مـن مؤشـرات منظمـة الصحـة العالميـة فـي المرحلـة الأولـى وأقـل مـن المؤشـرات فـي المرحلـة الثانيـة. ومـن ثـمّ تتوافـق مؤشـرات جـودة الهـواء الحاليـة فـي الصيـن مـع المسـتوى الحالـي للتنميـة الاقتصاديـة والاجتماعيـة فـي الصيـن.

جدول 3-8 مقارنة دولية لمؤشرات جودة الهواء.

المنطقة	PM2.5		PM10	
	حد المتوسط السنوي	الحد الأقصى اليومي	حد المتوسط السنوي	الحد الأقصى اليومي
منظمة الصحة العالمية	15 ميكروجرام / م 3	35 ميكروجرام / م 3	20 ميكروجرام / م3	
الاتحاد الأوربي	25 ميكروجرام / م 3	-	40 ميكروجرام / م3	
الصين	35 ميكروجرام / م 3	75 ميكروجرام / م 3	-	
الولايات المتحدة الأمريكية	15 ميكروجرام / م 3	35 ميكروجرام / م 3	-	

الجدول 3-9 مقارنة بين المؤشرات الأولية لجودة الهواء بين الولايات المتحدة والصين.

المادة الملوثة	الولايات المتحدة الأمريكية	الصين
ثاني أكسيد الكبريت	365 ميكروجرام / م3 (0.14 جزء في المليون) (أقصى تركيز في 24 ساعة، الحد الأقصى مرة واحدة في السنة)	متوسط 24 ساعة 150 ميكروجرام / م3
الجسيمات الدقيقة	15 ميكروجرام / م3 (متوسط سنوي)؛ 65 ميكروجرام / م3 (0.14 جزء في المليون) (أقصى تركيز خلال 24 ساعة، بحد أقصى مرة واحدة في السنة)	متوسط 24 ساعة 75 ميكروجرام / م3
أول أكسيد الكربون	10 مجم / متر مكعب (9 جزء في المليون) (أقصى تركيز خلال 8 ساعات ، يمكن تجاوز الحد الأقصى للتركيز مرة واحدة في السنة)؛ 40 مجم / متر مكعب (35 جزء في المليون) (أقصى تركيز خلال ساعة واحدة، الحد الأقصى مرة واحدة في السنة)	متوسط 24 ساعة 4 ميكروجرام / م3 متوسط الساعة الواحدة 10 ميكروجرام / م3
الأوزون	008 جزء في المليون (متوسط الحد الأقصى في 8 ساعات)	متوسط 24 ساعة 200 ميكروجرام / م3
ثاني أكسيد النيتروجين	100 ميكروجرام / م3 (05 جزء في المليون) (المتوسط محسوب سنويًا)	متوسط 24 ساعة 80 ميكروجرام / م3
رصاص	15 ميكروجرام / م3 (متوسط ربع سنوي)	-

ثالثًا: هناك آراء أخرى حول مؤشرات جودة الهواء في الصين. يتمثل الرأي الأول في أن الولايات المتحدة الأمريكية عندما تصيغ مؤشرات جودة الهواء فإنها تستند فقط إلى نتائج البحث العلمي حول تأثير التلوث على صحة الإنسان، دون النظر في التكاليف الاقتصادية لهذه المؤشرات. أما الرأي الثاني فيتمثل في الاعتقاد بأن مؤشرات حماية البيئة في الصين بما فيها جودة الهواء منخفضة للغاية، ولا تتطلب سوى الدرجة الثانية. ويؤدي ذلك إلى العيوب التالية، أولًا: دفع الحكومات المحلية إلى التهرب من مسؤولية التعامل مع مشاكل الصحة العامة ومواصلة السعي بشكل أعمى إلى التنمية الاقتصادية، ثانيًا: السماح بنقل الصناعات التي تسبب معدلات تلوث عالية إلى بعض الأماكن التي ما زالت جودة الهواء فيها في المستوى الأول، وأخيرًا استمرار الحلقة المفرغة من ارتفاع تكلفة الامتثال وانخفاض تكلفة انتهاك القانون. وفي هذا السياق، فإن الحد الأقصى للغرامة المفروضة على المؤسسات الصينية المعنية بتصريف الملوثات عند انتهاكها القانون لا تزيد على 200 ألف يوان، بينما في دول أخرى يتم تغريم المتسبب في التلوث بشكل يومي، الأمر الذي يجعل المبلغ التراكمي كبير للغاية وبدون حد أقصى.

ثالثًا: المشاكل الرئيسة لحماية البيئة الجوية ومراقبة تلوث الهواء في المدن الصينية.

أولًا: تخلف النماذج الإدارية. إن نماذج الإدارة البيئية الحضرية الحالية لا تنظر إلى منع ومعالجة تلوث الهواء في كل مدينة على حدة إلا من منظور التقسيمات الإدارية، وتكون حكومة المدن مسؤولة عن جودة البيئة المحلية، وتهدف الإجراءات المتخذة إلى تحسين جودة البيئة المحلية، فكل مدينة «تكافح بمفردها»، وبدا أنه من الواضح بشكل عام أنه من الصعوبة بمكان إيجاد الحلول لمشكلة تلوث الهواء، تلك المشكلات المعقدة ذات الطابع الإقليمي، والتي لا تفتأ تتفاقم، ومن الضروري استكشاف وإنشاء مجموعة جديدة من نماذج إدارة تلوث الهواء ومنعه في المناطق الحضرية.

ثانيًا: الفردية النسبية التي يتسم بها هدف التحكم في التلوث. حيث إنه لم يتم حتى الأن إنشاء نظام شامل للتحكم في الملوثات المتعددة يتمحور حول تحسين جودة الهواء. ومن منظور عوامل مكافحة التلوث، ينصب التركيز بشكل رئيس على ثاني

أكسيد الكبريت والدخان والغبار الصناعي، بينما يفتر التركيز ويضعف فيما يخص التحكم في أكاسيد النيتروجين والمركبات العضوية المتطايرة، والتي لها أثر هائل على الجسيمات الدقيقة والأوزون. أما من منظور نطاق مكافحة التلوث، فإن التركيز ينصب بشكل أساسي على المصادر الصناعية الكبيرة، ولا يتم إيلاء اهتمام كاف للسيطرة على التلوث من مصادر غير ثابتة مثل الغبار أو التلوث من مصادر متنقلة مثل المركبات منخفضة السرعة.

ثالثًا: ضعف قواعد المراقبة والإحصاءات البيئية. إن مؤشرات مراقبة جودة الهواء البيئي غير مكتملة، ومعظم المدن لم تقم برصد الأوزون والجسيمات الدقيقة. كما أن الرقابة على جودة البيانات ضعيفة ولا يمكن أن تعكس حالة تلوث الهواء بشكل كامل. وأيضًا لا يتم تضمين المواد العضوية المتطايرة والغبار وغيرها من الملوثات في نظام إدارة الإحصاءات البيئية، كما أن قيم الأساس غير واضحة، ومن الصعب تلبية احتياجات الإدارة البيئية[114]. كما أن النظم التي يعتمد عليها رصد البيئة الهوائية ما زالت تعتمد على نظم محدودة لقياس التلوث. وفي الوقت الحاضر لا توجد إلا 56 مدينة فقط في عموم البلاد تتوفر لديها القدرة لرصد جسيمات PM2.5 أو الأوزون. وكذلك لا توجد إلا خمسين مدينة فحسب تتوفر لديها القدرة على رصد كلٍّ من جسيمات PM2.5 والأوزون.

رابعًا: عدم اكتمال نظم اللوائح والمؤشرات. إن القوانين واللوائح المعمول بها حاليًا والمعنية بمنع تلوث الهواء ومعالجته تفتقر إلى تدابير وإجراءات فعالة في العديد من الجوانب، ومنها منع تلوث الهواء ومعالجته في المناطق الحضرية، والسيطرة على التلوث الناتج عن مصادر متنقلة، كما تفتقر إلى وجود نظام قياسي لانبعاثات المركبات العضوية المتطايرة، كما أن النظم الشاملة لإدارة الغبار في الأسواق الحضرية غير تامة، ومؤشرات وقود المركبات متخلفة كثيرا عن مؤشرات انبعاثات السيارات.

خامسًا: عدم كفاية السياسات الداعمة. لا تعكس الأسعار الحالية لموارد الطاقة

114- وزارة حماية البيئة، لجنة التنمية والإصلاح الوطنية، ووزارة المالية: "منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المجالات الرئيسة خلال الخطة الخمسية الثانية عشرة".

والسياسات الضريبية والائتمانية وغيرها التكلفة الاجتماعية لانبعاثات التلوث، كما أن الافتقار إلى آليات الحوافز والعقوبات المناسبة من شأنه أن يحث الشركات على تحمل مسؤولياتها في السيطرة على كيانات التلوث.

سادسًا: عدم كفاية الاستثمارات، حيث لا تزال هناك فجوة كبيرة بين العرض والطلب. فعلى سبيل المثال يستلزم تطبيق المؤشرات الجديدة لجودة الهواء إنشاء نظام متميز لرصد التلوث والتنبؤ به، وضبط وتحسين نقاط رصد ومراقبة جودة الهواء البيئي، ونشر الشبكة المعنية لرصد ومراقبة جودة الهواء البيئي في عموم البلاد بشكل رشيد[115]. وخلال فترة «الخطة الخمسية الثانية عشرة» وحدها سيتم بناء نحو 1500 نقطة مراقبة، كما تجاوزت الاستثمارات في الفترات السابقة في هذا المجال مليارى يوان، كما تتجاوز النفقات المتزايدة كل عام مئة مليون يوان.

115- "تعزيز جودة حماية البيئة لضمان صحة الإنسان»، «أخبار البيئة الصينية»، عدد الخامس من مارس عام 2012.

الفصل الرابع

مكافحة جسيمات PM2.5

بداية من عام 2010 لوث الضباب والغبش المناطق الحضرية في الصين على نطاق واسع. «إن ظاهرة الضباب والغبش قد تكرر حدوثها بشكل كبير، وأصبحت واحدة من أخطر الكوارث الجوية وأبرز الظواهر الجوية والمناخية المتطرفة»، وكانت جسيمات PM2.5 هي الجاني الأساسي المتسبب في تلك الظاهرة.

وفي تقرير صادر عام 2013 ذكرت منظمة الصحة العالمية أن جسيمات PM2.5 عبارة عن جسيمات دقيقة تحتوي على معادن ثقيلة ومواد سامة أخرى يتم إنتاجها أثناء حرق الوقود الأحفوري. ونظرًا لأنه يمكن أن يخترق الحويصلات الهوائية ويحفز الجهاز التنفسي ويسبب السعال والربو وتلف الجهاز التنفسي، فإنها ترتبط بعلاقة سببية مباشرة مع الوفيات الناتجة عن أمراض القلب والأوعية الدموية وأمراض الجهاز التنفسي، وبه، فإن خطره مرتفع للغاية، وهو القاتل الأول الذي يهدد حياة الإنسان وصحته. وقالت كاترين تاونر من معهد لندن لحفظ الصحة وطب المناطق الحارة التابعة لجامعة لندن: «لقد وجدنا أن كل ارتفاع مقداره 10 ميكروجرام من جسيمات PM2.5 في كل متر مكعب من الهواء يرفع الوفيات بنسبة 20%»[116]. ولذلك أدرجت دول العالم في السنوات الأخيرة جسيمات PM2.5 ضمن مؤشرات جودة الهواء البيئي، وأصبح ملوثًا رئيسًا يستوجب التحكم فيه. أما الصين فقد أدرجت جسيمات PM2.5 ضمن مؤشرات جودة الهواء البيئي بعد التعديل الثالث[117].

116- "الأخبار المرجعية"، عدد الخامس والعشرين من سبتمبر عام 2010.

117- باي جه بنغ، وانغ باو تشينغ، ودو شه يونغ: «كيفية منع جسيمات PM2.5 والسيطرة عليها؟»، «أخبار البيئة الصينية»، عدد الحادي والعشرين من فبراير عام 2012.

يشير PM2.5 إلى جسيمات ذات قطر مكافئ ديناميكي هوائي أقل من أو يساوي 25 ميكرون في الهواء. ويتراوح قطر السناج وجزيئات الكربون الأسود الناتجة عن المطابخ من 0.1 إلى 1.0 ميكرو متر. ويتم تقسيم PM2.5 إلى ملوثات أولية وجزيئات ثانوية ناتجة عن تفاعلات كيميائية في الهواء. ونظرًا لتركيبته المعقدة (يحتوي وحده على أكثر من 30000 جزيء عضوي)، فإن مصدر الجسيم غير واضح، ووزنه كذلك غير واضح، كما أن الملوثات الأولية الرئيسة والآليات الكيميائية الرئيسة للجيل الثانوي منه غير واضحة، كل هذا تسبب في تعقيد وصعوبة عملية مكافحة جسيمات PM2.5.

أولًا: الفرق بين الضباب والغبش.

إن الغبش هو تلوث الهواء على مستوى الأرصاد الجوية، ولا يمكن معادلته بالضباب، حيث إن هناك اختلافات بينهما من حيث الرطوبة النسبية ومدى الرؤية.

1. الاختلاف في محتوى الرطوبة. إذا زاد محتوى الرطوبة عن 90٪ فهو ضباب، وأما إذا انخفض عن 80% فهو غبش، وأما إذا تراوحت نسبة الرطوبة بين 80% و90%، فإنه يكون خليطًا بين الاثنين، ولكن محتواه الرئيس يكون غبشًا.

2. الاختلاف في مدى الرؤية. إذا انخفضت الرؤية الأفقية للهدف إلى مسافة كيلومتر واحد فهو ضباب، أما إذا تراوحت المسافة بين كيلو متر واحد وعشر كيلو مترات فهو الغبش والضباب، أما الظاهرة التي تسببها جزيئات الغبار والتي تقل الرؤية فيها عن عشرة كيلومترات فهي الغبش والضباب الدخاني.

3. فرق السمك. إذا تراوح السمك بين بضع عشرات من الأمتار إلى مائتي متر فهو ضباب، أما إذا تراوح السمك من كيلومتر واحد إلى ثلاثة كيلومترات فهو غبش.

4. اختلاف اللون. الضباب أبيض حليبي، أما الغبش فهو أصفر وبرتقالي ورمادي.

الفـرق بيـن الحـدود. إن حـدود الضبـاب واضحـة للغايـة، أمـا الحـدود بيـن الغبـش وبيـن البيئـة المحيطـة ليسـت واضحـة. وعلـى الرغـم مـن ذلـك، ومـع ذلـك، ومـع تسـارع عمليـات التصنيـع والتمـدن فـي الصيـن أصبحـت الفـوارق والحـدود بيـن الضبـاب والغبـش أقـل وضوحًـا. وعلـى سـبيل المثـال أصبحـت العديـد مـن نـوى التكثيـف التـي شـكلها الضبـاب الآن مـواد ضـارة بالبشـر، ولا سـيما فـي المـدن التـي تشـهد نشـاطًا بشـريًّا كثيفًـا، وغالبًـا مـا يظهـر الغبـش والضبـاب معًـا، حيـث يختلطـان سـويًّا ويصعـب التمييـز بينهمـا، لذلـك يخلـط النـاس بشـكل متزايـد بيـن الضبـاب والغبـش ويطلقـون عليهمـا اسـم الضبـاب والغبـش.

ثانيًا: تحليل مكونات جسيمات PM2.5.

يمكـن تقسـيم المصـادر الرئيسـة لجسـيمات PM2.5 إلـى عـدة مصـادر، وهـي أولًا: المصـادر الصناعيـة، وتضـم الانبعاثـات الناتجـة عـن محطـات الطاقـة الحراريـة، وصناعـا الصلـب، الأسـمنت، والمراجـل التـي تعمـل بالفحـم، ثانيًـا: المصـادر المتحركـة، وتضـم الانبعاثـات الناتجـة عـن السـيارات، السـفن، الطائـرات، الآلات الهندسـية، والآلات الزراعيـة وغيرهـا، ثالثًـا: المصـادر غيـر المحـددة، وتضـم الانبعاثـات الناتجـة عـن أبخـرة الأطعمـة والمشـروبات والزينـة وغيرهـا. إن أسـباب نشـأة جسـيمات PM2.5 معقـدة متشـابكة، حيـث ينبعـث قرابـة ينبعـث نحـو 50٪ مـن الجسـيمات الدقيقـة الأوليـة مباشـرة مـن الفحـم والسـيارات والغبـار واحتـراق الكتلـة الحيويـة وغيرهـا، أمـا النسـبة المتبقيـة فهـي عبـارة عـن جزيئـات ثانويـة دقيقـة تتكـون مـن تفاعـلات كيميائيـة معقـدة للملوثـات الغازيـة مثـل ثانـي أكسـيد الكبريـت، أكاسـيد النيتروجيـن، المـواد العضويـة المتطايـرة، والأمونيـا فـي الهـواء[118]. ولمزيـد مـن التفاصيـل يرجـى الرجـوع إلـى الجـدول رقـم 3-10 والجـدول رقـم 3-11.

118- "تعزيز جودة حماية البيئة لضمان صحة الإنسان»، شبكة الديمقراطية وسيادة القانون،/http: //www.mzyfz.com/cms/jienengjianpai xinwenzhongxin/xinwenkuaixun/html/1110/2012-03-05/content-308808.html تاريخ آخر زيارة: 1 كانون الأول 2014.

الجـدول رقـم 3 - 10 معـدل مشـاركة مصـادر جسـيمات PM2.5 فـي مـدن الصيـن الرئيسـة الوحـدة %

فئة المصدر	خانغجوو	نينغ بوا	تيانجين	بكين	تشنغدو
غبار	22.4	4 .20	2 .22	7 .15	21.0
عوادم الفحم	4 .9	14.4	8.8	16.7	8.0
عوادم السيارات	17.4	15.2	3 .21	5.9	0 .13
كبريتات ثانوية	18.6	16.9	20.2	12.7	25.0
النترات الثانوية	9.6	9.8	10.1	14.7	14.0
الكربون العضوي الثانوي	—	8.8	8	—	6.0

الجـدول رقـم 3 - 11معـدل مشـاركة مصـادر جسـيمات PM2.5 فـي مدينـة شـانغهاي الوحـدة %

المجال	النسبة المئوية
السيارات والسفن والطائرات	25
غلايات محطات توليد الكهرباء والأفران الصناعية	21
عملية صناعة الصلب وصناعة البتروكيماويات	15
الغبار الناتج عن مواقع البناء والطرق	10
حرق القش واستخدام الأسمدة وتربية المواشي والدواجن	4
المطاعم والطلاء المدني	5
مصادر خارجية	20

المصـدر: شـو جيونـغ: «فـك شـفرة الضبـاب والغبـش»، «جريـدة التحريـر اليوميـة»، عـدد الثامـن عشـر مـن مايـو عـام 2013.

ويمكـن مـن خـلال الجـدول رقـم 3 - 12 ملاحظـة اختـلاف مصـادر جسـيمات PM2.5 فـي نفـس المدينـة مـع اختـلاف السـنوات والفصـول.

الجـدول رقـم 3 - 12 مقارنـة نتائـج تحليـل مصـادر جسـيم PM2.5 فـي مدينـة تشـنغدو الوحــدة %

النوع	شتاء 2011	صيف 2012
غبار المدينة	22.8	0 .21
كبريتات ثانوية	26.7	25.0
النترات الثانوية	13.4	14.0
عبار السيارات	15.3	13.0
السناج	11.1	8.0
أبخرة الطعام	3.7	0 .4
الغبار المعدني	1.6	2.0
الكربون العضوي الثانوي	3.1	6.0
غبار أسمنت البناء	0.1	3.0
حرق الكتلة الحيوية	-	2.0
مصادر أخرى	23	2.0

ومن التحليل السابق يمكن الوصول إلى النتائج التالية:

(1) حـرق الفحـم هـو المصـدر الرئيـس لجسـيمات PM2.5. وهـو ليـس فقـط المصـدر الرئيـس لانبعاثـات الجسـيمات الأوليـة، بـل إنـه مصـدر قيـم الخلفيـة المرتفعـة للملوثـات المركبـة.

الاقتباس رقم 3 - 9 التلوث بالكربون الأسود.

يشـير التقريـر البحثـي الـذي أكملـه فريـق بحـث مكـون مـن 31 خبيـرًا ينتمـون إلـى العديـد مـن البلـدان بعـد بحـث اسـتغرق أربـع سـنوات أن جزيئـات السـناج (أي الكربـون الأسـود) الناتجـة عـن احتـراق الوقـود الأحفوري والوقـود العضوي هـي المكونات الرئيسـة لملوثـات الهـواء فـي المناطـق الحضريـة. وفـي ضـوء هـذا الاسـتنتاج تمثـل أحـد أهـداف تحالـف المنـاخ والهـواء النظيـف، الـذي أطلقتـه الولايـات المتحـدة فـي عـام 2012، فـي

العمـل بشـكل جـدي لتقليـل انبعاثـات الكربـون الأسـود مـن مركبـات الديـزل الثقيلـة ومـن صناعـة الطـوب ومـن عمليـات معالجـة النفايـات الحضريـة. كمـا زادت وكالـة حمايـة البيئـة الأمريكيـة مـن القيـود المفروضـة علـى انبعاثـات السـناج مـن محطـات الطاقـة ومحـركات الديـزل وعمليـات حـرق الأخشـاب طبقًـا لمعـدلات عـام 1997. إن الاسـتخدام المباشـر لحـرق الفحـم كمصـدر للطاقـة مـن شـأنه أن يـؤدي إلـى إهـدار المـوارد وتلـوث البيئـة. وتظهـر نتائـج البحـث أن الفحـم يحتـوي علـى أكثـر مـن 100 مـادة خـام كيميائيـة يمكـن أن تمتـد إلـى مجـالات البلاسـتيك، الألياف الكيماويـة، الأصبـاغ، والأدويـة. وإذا تـم تعييـن سـعر إحـراق الفحـم عنـد 1، فـإن القيمـة المضافـة لمنتجـات الفحـم الكيماويـة التـي يمكـن الحصـول عليهـا بمسـتويات معالجـة مختلفـة تكـون قيمتهـا كالتالـي: فحـم الكـوك 1.5، الإسـفلت 2، منتجـات قطـران الفحـم 4، بنزيـن 15، الفينـول والفينـول الوسـيط 90، أنهيدريـد الفثاليـك 100، ملدنـات 200، زيـوت الصباغـة 500، الأدويـة الطبيـة 750، الألياف الكيماويـة 1500. إن اسـتخدام الفحـم كوقـود لا يهـدر الكثيـر مـن القيمـة الاقتصاديـة فحسـب، بـل يحـول أيضًـا المـوارد المركبـة إلـى سـموم بيئيـة. ومـن هنـا يعتقـد مـاو يـو شـي أن كل طـن مـن الفحـم المسـتخدم فـي الصيـن فـي عـام 2007 سـيؤدي إلـى خسـائر بيئيـة تقـدر بنحـو 150 يـوان، وهـو مـا يشـمل بشـكل أساسـي انبعاثـات ثانـي أكسـيد الكبريـت، والتلـوث الناتـج عـن احتـراق المـوارد المركبـة، ولـم يتـم تضميـن عوامـل ثانـي أكسـيد الكربـون الناتجـة عـن الاحتـراق.

المصـادر: «فلنجعـل الفحـم ذهبًـا أسـود»، «جريـدة المعلومـات الاقتصاديـة الدوليـة»، عـدد التاسـع عشـر مـن مايـو مـن عـام 1992.

(2) السـيارات هـي المصـدر الثانـي لجسـيمات PM2.5، وتتجـه بقـوة لانتـزاع الصـدارة مـن حـرق الفحـم.

إن تلويـث السـيارات للهـواء يكـون أولًا مـن خـلال انبعـاث عوادمهـا، ولا سـيما انبعـاث العـوادم أثنـاء القيـادة بسـرعات منخفضـة، حيـث تكـون عـوادم السـيارات فـي تلـك الحالـة أكبـر بخمسـة إلـى عشـرة أضعـاف العـوادم فـي الأوقـات العاديـة. والجانـب الأخـر مـن تلويـث السـيارات للهـواء يأتـي مـن خـلال الغبـار الناجـم عـن تدحـرج العجـلات علـى الطريـق

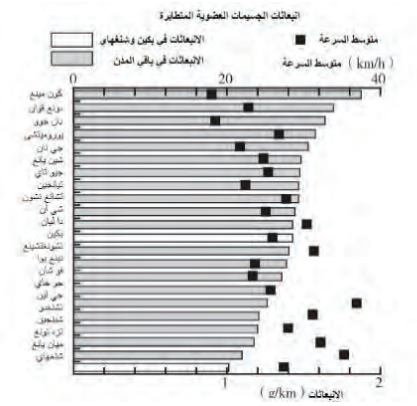
الترابي الصعبة. ويوضح الشكلان 3 - 3 و3 - 4 هذا الأمر بشكل موجز.

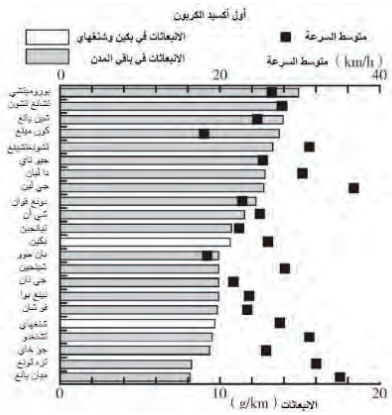
(3) تعتبر المركبات العضوية المتطايرة وشبه المتطايرة في الهواء مصدرًا هامًا لجسيمات PM2.5 كما تُعَدُّ أبخرة الطهي في المدن من بين مصادر الملوثات العضوية، كما يتم استخدام العديد من المواد العضوية في عمليات دهان وتزيين المنازل الحضرية.

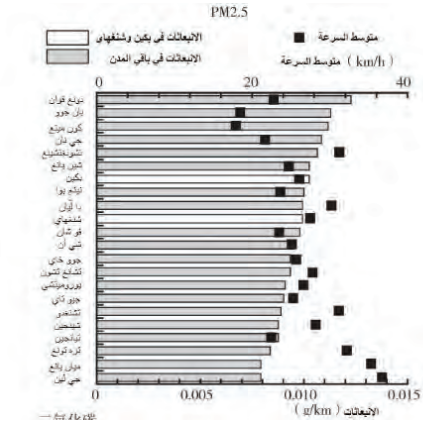
(4) يُعَدُّ حرق القش في المناطق الريفية مصدرًا رئيسًا لجسيمات PM2.5 في الهواء خلال فترات زمنية محددة. فعلى سبيل المثال تلوثت المنطقة المركزية في مدينة تشنغدو لمدة 4 أيام بسبب حرق القش في المناطق المحيطة خلال موسم حصاد المحاصيل الربيعية في عام 2011، وكذلك خلال موسم حصاد المحاصيل الربيعية في عام 2012 تلوثت المنطقة المركزية في مدينة تشنغدو لمدة 5 أيام بسبب حرق القش في المناطق المحيطة.

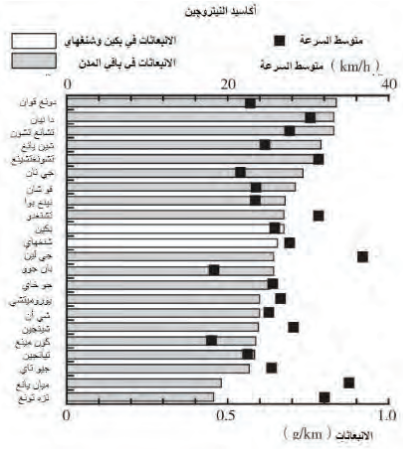
بسبب تدفق الهواء وانتقاله بين المناطق، فإن المصادر الخارجية تمثل نصيبًا أكبر في تكوين جسيمات PM2.5 في المدن. وخلال الفترة من عام 2006 وحتى شهري مارس ومايو من عام 2013 سجل متوسط التركيز اليومي للجسيمات المستنشقة في المناطق الحضرية من تشنغدو قيمًا أعلى من قيم التلوث الطفيف ست عشرة مرة، ومن بين الست عشرة مرة التي تجاوزت فيها المؤشرات مستويات التلوث الطفيف، كانت هناك ثلاث عشرة مرة تزامنت فيها مع عواصف رملية شمالية أو طقس عاصف مشبع بالرمال.

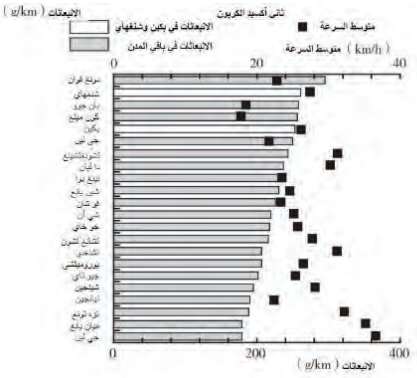
الشكل رقم 3 – 3 عوامل انبعاثات المركبات الخفيفة في المدن الصينية (يتم ترتيب المدن حسب عوامل الانبعاثات).



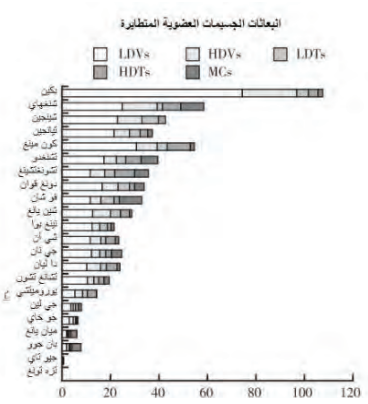


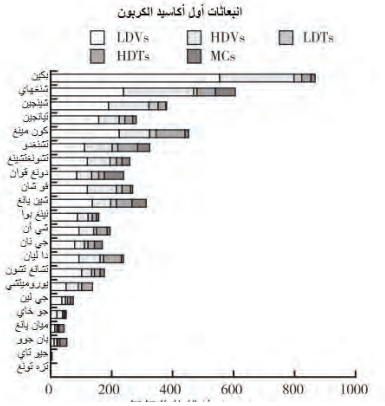


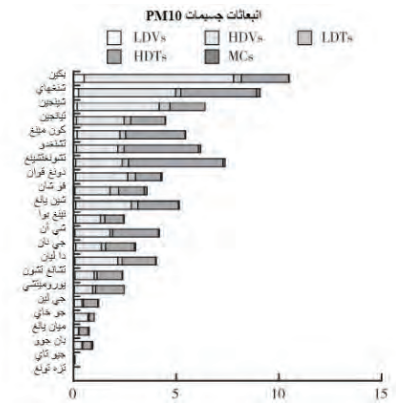


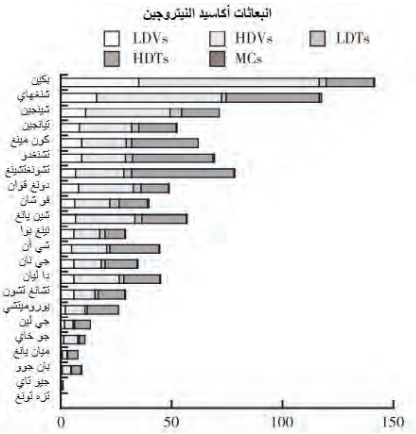


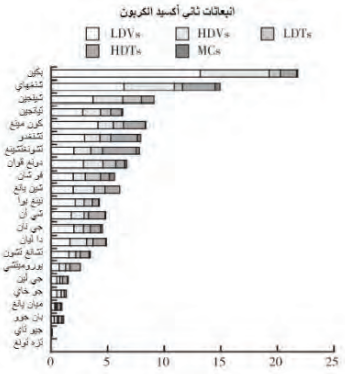
الشكل رقم 3 – 4 انبعاثات السيارات (يتم ترتيب المدن حسب عدد المركبات بخلاف الدراجات النارية)











ثالثًا: صعوبات السيطرة على جسيمات PM2.5 في المدن الصينية.

أولًا: يتم توليد ثلثي الطاقة في الصين من هياكل طاقة الفحم، كما أن توليد الطاقة من الفحم يهيمن على هياكل القدرة الكهربية، وبذلك فإن استهلاك الفحم قد استمر في الزيادة، فزاد استهلاك الفحم في الصين بأكثر من مليار طن خلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة»، كما زاد بنسبة 44٪ خلال فترة «الخطة الخمسية الثانية عشرة»، ولا يظهر للعيان سقف للزيادة في المستقبل.

ثانيًا: أدى التحضر السريع إلى زيادة سريعة في أعداد السيارات. ومنذ عام 2009 أصبحت الصين أكبر سوق لبيع السيارات في العالم. فقد كان عدد السيارات في بكين في عام 2007 أقل من 3 ملايين، وفي عام 2012 زاد إلى أكثر من 5 ملايين.

ثالثًا: نظرًا لتنوع مصادر جسيمات PM2.5 وقابليتها العالية للتنقل، فإن تدابير مثل التحكم في ملوث واحد أو القيام بإجراءات السيطرة والمكافحة في مدينة واحدة لن يكون لها تأثير واضح على التحكم في تلك الجسيمات.

رابعًا: نظرًا لتعقد آليات تكوين جسيمات PM2.5، بالإضافة إلى مساهمة السلائف الملوثة لجسيمات PM2.5 في تكوينها، فإن هناك نقص هائل في الدراسات المنهجية التي تتناول هذا الجانب، لذلك من الصعوبة بمكان التمييز بين مسؤوليات مكافحة الملوثات في مناطق مختلفة، ولا يمكن تحديد خطة التحكم.

رابعًا: الخبرات الدولية في مكافحة جسيمات PM2.5

في السنوات الأخيرة أدرجت دول العالم جسيمات PM2.5 في مؤشرات جودة الهواء البيئي باعتبارها ملوثًا رئيسًا للهواء يستوجب التحكم فيه. وجدير بالذكر أن الدول المتقدمة تنظر إلى مكافحة جسيمات PM2.5 باعتبارها العمل الأساسي في منظومة منع تلوث الهواء والسيطرة عليه، كما أن نطاق المكافحة والتحكم يغطي انبعاثات الجسيمات الأولية والجسيمات الثانوية.

1. يسعى القانون في المقام الأول إلى ضمان النظام القانوني للحد من الانبعاثات. وأصدرت الولايات المتحدة عام 1955 أول قانون معنيٍّ بتلوث الهواء تحت اسم

«قانـون مكافحـة تلـوث الهـواء»، كمـا أصـدر الكونجـرس «قانـون الهـواء النظيـف» فـي عـام 1963. ولأول مـرة تـم طـرح فكـرة أن تلـوث الهـواء هـو مشـكلة قوميـة عابـرة للمناطـق والأقاليـم، ووفقًـا لهـذا القانـون تـم إصـدار المعيـار القومـي لجـودة الهـواء، وتمـت مراجعـة القانـون عـدة مـرات فـي العقـود التالية. وقـد أصـدرت الولايـات المتحدة «لوائـح الضبـاب الإقليميـة» فـي عـام 1999، ويتوجـب علـى جميـع الـدول صياغـة خطـط مناسـبة لتطبيـق الحوكمـة. وفـي أغسـطس 2006 قدمـت كل ولايـة مسـتوى التقـدم المسـتهدف واسـتراتيجيات التطبيـق اللازمـة لمعالجـة التلـوث بالضبـاب علـى المسـتوى الإقليمـي. وفـي سـبعينيات القـرن العشـرين صـاغ الاتحـاد الأوروبـي اتفاقيـة نقـل تلـوث الهـواء طويـل المـدى عبر الحـدود، وتضمـن المحتوى الهـدف الإجمالي لخفـض الانبعاثات وحصـة خفـض الانبعاثـات لـكل دولـة، ولقـد تـم زيـادة فئـات الملوثـات التـي تخضـع لتقليـل انبعاثاتهـا فـي مشـروع القانـون مـن ثانـي أكسـيد الكبريـت وأكاسـيد النيتروجيـن فـي الأسـاس إلـى المركبـات العضويـة المتطايـرة والأمونيـا، وهـي العوامـل التـي لهـا تأثيـر هـام علـى تكويـن جسـيمات PM2.5. كمـا صـاغ الاتحـاد الأوروبـي «الخطـة الأوروبيـة للهـواء النظيـف» وتطـور الأمـر تدريجيًّـا مـن التحكـم الفـردي فـي انبعاثـات المصـادر الثابتـة والسـيارات إلـى التحكـم المنسـق فـي سـلائف PM2.5. وقـد أصـدرت فرنسـا مرسـوم جـودة الهـواء فـي عـام 2010، وهـو المرسـوم الـذي نـص علـى الدعـم العلمـي والتقنـي، بالإضافـة إلـى وضـع الحـد الأعلـى لتركيـزات جسـيمات PM2.5 وPM10. كمـا أصـدرت الولايـات المتحـدة الأمريكيـة سلسـلة مـن البرامـج التـي تهـدف إلـى الحـد مـن تلـوث الهـواء، مثـل برامـج الحـد مـن الانبعاثـات، برامـج المـواد الجسـيمية، أنظمـة تداول انبعاثـات الكربـون، البرامـج المحليـة لجـودة الهـواء، وبرامـج حمايـة الهـواء.

2. وضـع المؤشـرات يفـرض وضعيـة خفـض الانبعاثـات. قامـت وكالـة حمايـة البيئة الأمريكيـة لأول مـرة فـي عـام 2007 بصياغـة وإصـدار معيـار PM2.5، وفـي عـام 2006 تـم تعديـل مؤشـرات تركيـز جسـيمات PM2.5، وهـي التعديـلات التـي اشـترطت خفـض الحـد الأقصـى لتركيـز جسـيمات PM2.5 فـي كل المناطـق في عمـوم الولايـات المتحـدة الأمريكيـة علـى مـدار السـاعة فـي الريـف والحضر من 65 ميكروجـرام لـكل متـر مكعـب إلـى 35 ميكروجـرام. ويبلـغ معيـار متوسـط

التركيـز السـنوي 15 ميكروجـرام لـكل متـر مكعـب أو أقـل. أمـا ألمانيـا فقـد وضعـت مؤشـرات الانبعاثـات والحـد الأقصـى المسـموح بـه لأنـواع مختلفـة مـن المركبـات مثـل السـيارات، الشـاحنات الخفيفـة والثقيلـة، الحافـلات، والمقطـورات، كمـا تم وضع مؤشـرات الانبعاثـات للغلايـات الكبيـرة والمنشـآت الصناعيـة، ومنهـا مؤشـرات الانبعاثـات لمعـدات التدفئـة مثـل تدفئـة المنـزل ومعـدات الغلايات الصغيـرة، ومؤشـرات الانبعاثـات للمعدات الميكانيكيـة، وغيرها.

3. وقـد زادت الولايـات المتحـدة مـن محتـوى تعزيـز التحكـم فـي عـوادم السـيارات منـذ عـام 1970، وفـي عـام 1990 تـم وضـع مؤشـرات أكثـر صرامـة لانبعاثـات عوادم السـيارات، وتمـت صياغـة مؤشـرات تحكـم جديـدة تجـاه 189 مـن الملوثـات السـامة[119]. ووفقًـا «لقانـون الهـواء النظيـف» تقسـم الولايـات المتحـدة جـودة الهـواء الوطنيـة إلـى ثـلاث فئـات، وهـي فئـة عـدم الامتثـال، فئـة الامتثـال، فئـة وجـود معلومـات غيـر كافيـة (علـى الرغـم مـن أن البيانـات غيـر كافيـة، فإنـه يمكـن تصنيفهـا علـى أنهـا ممتثلـة للمعيـار). كمـا يتعيـن علـى حكومـات الولايـات والحكومـات المحليـة فـي المناطـق غيـر المتوافقـة مـع المؤشـرات صياغـة خطـط تنفيذيـة تتمحـور حـول كيفيـة الحـد مـن التلـوث وتحقيق التوافـق فـي غضـون ثـلاث سـنوات.

4. كمـا تنـص توجيهـات جـودة الهـواء (EC / 50/2008) الصـادرة عـن الاتحـاد الأوروبـي عـام 2008 علـى أن متوسـط التركيـز السـنوي لجسـيمات PM2.5 يبلـغ 25 ميكروجـرام / م3، واغتنامًـا لفرصـة مراجعـة مؤشـرات جـودة الهـواء البيئـي، تـم تشـديد مؤشـرات انبعـاث الملوثـات الصناعيـة بشـكل أكبـر لتقليـل انبعـاث المركبـات العضويـة المتطايـرة، الروائـح، أكاسـيد النيتروجيـن، والجسـيمات، وذلـك لتهيئـة الظـروف لتحقيـق مؤشـرات جسـيمات PM2.5.

5. إنشـاء هيئـات متخصصـة، وإنشـاء نظـم للرصـد والتقييـم. وفقًـا لقانـون السياسـة البيئيـة الوطنيـة أنشـأت الولايـات المتحـدة الأمريكيـة الوكالـة الوطنيـة لحمايـة البيئـة، ومـن المهـام المنوطـة بهـا هـذه الوكالـة مراجعـة مؤشـرات مراقبـة جـودة الهـواء بشـكل منتظـم، ويجـب على الولايـات تقديم خطط تنفيذية مفصلة بشـكل

119- فيرجينيا: "بدء معركة طويلة الأمد من أجل هواء نظيف»، «الصين الخضراء»، العدد الثاني لعام 2013.

منتظم لتحقيق «مؤشرات» جودة الهواء وفقًا لعدد من مؤشرات وسياسات جودة الهواء التي وضعتها وكالة حماية البيئة. وإذا لم يتم تقديم الخطط أو لم يتم تنفيذها بشكل فعال، فستتخذ الوكالة تدابير إلزامية لضمان تحقيق مؤشرات جودة الهواء.

6. صياغة خطط الوقاية والمكافحة وإجراءات الطوارئ فيما يخص الطقس شديد التلوث. حيث يتم حظر بعض أنواع المركبات عند حدوث تلوث شديد، أو منع جميع المركبات من القيادة في المناطق شديدة التلوث، وتقييد أو إغلاق الغلايات الكبيرة أو المعدات الصناعية، وإغلاق مواقع البناء في المدينة، وتجنب التزود بالوقود خلال ساعات النهار والتي تكون فيها درجات الحرارة مرتفعة، أو تأجيل المشاريع التي تتطلب استخدام الطلاء والمذيبات، وذلك لتقليل انبعاثات الهيدروكربون، ويقيد القطاع الصناعي أو يؤخر بعض الأنشطة الصناعية حسب متطلبات الحكومة فيما يخص تقليل الانبعاثات.

7. تعزيز فاعلية التخطيط العمراني. وفقًا للتخطيط الحضري الشامل سيتم بناء العديد من مراكز المعيشة حول المدينة، بحيث لا تتركز حركة المرور وانبعاثات العوادم بشكل مفرط في منطقة وسط المدينة. كما أقامت أكثر من أربعين مدينة في ألمانيا «مناطق حماية البيئة»، وفي تلك المناطق يُسمح فقط للمركبات التي تلبي مؤشرات الانبعاثات بالدخول كما يتم تقييد السرعة، ويُحظر مرور الشاحنات الثقيلة ذات المستويات العالية من التلوث.

8. تطوير النقل العام لتقليل التلوث الناتج عن المصادر المرورية. يرتبط نظام النقل العام الكثيف ارتباطًا وثيقًا بنظام تأجير الدراجات. كما أن تحسين بيئة المشي تجعل ممارسة الأفراد للمشي داخل المدينة أكثر ملاءمة وكفاءة. ومن خلال الملصقات والمشروعات الترويجية يتم تشجيع استخدام المواصلات العامة والسفر بالدراجات. ويمكن إدارة حركة المرور بشكل أفضل من خلال التغييرات المعقولة في نظم إشارات المرور وإنشاء ممرات مخصصة للسيارات. ويتم تطبيق نظام رسوم الازدحام لفرض رسوم معينة على المركبات التي تسير في وسط المدينة خلال ساعات الذروة للحد من استخدام الطرق بشكل غير ضروري.

9. الإفصاح عن معلومات جودة الهواء للجمهور. في ألمانيا تتولى جمعية مراقبة جودة الهواء مسؤولية مراقبة تركيز الملوثات في الهواء، وتقديم معلومات عن جودة الهواء للجمهور بشكل مستمر. كما تنشر الوكالة الفرنسية لإدارة البيئة والطاقة خرائط مؤشرات جودة الهواء لليوم واليوم التالي على موقعها، وتقدم الاقتراحات حول كيفية تحسين جودة الهواء. وعندما يتجاوز معيار التلوث حده المسموح به تتخذ الحكومة المحلية على الفور تدابير الطوارئ وتقدم المشورة الصحية للجمهور. وتدعو الحكومة أيضًا إلى إجراء تعديلات في نمط الحياة لتقليل انبعاثات الملوثات التي تزيد من تركيز الرائحة.

10. تعزيز البحث العلمي لتقديم الدعم لحماية ومعالجة البيئة الهوائية الحضرية. إن إجراء الدراسات والأبحاث الرامية لاستكشاف أسباب وآليات التكوين لجسيمات PM2.5 والتي تعد السبب الرئيس لتلوث الهواء في المدن، وقوانين حركاتها وانتشارها من شأنها أن توفر الأساس والدعم العلميين للتدابير المستهدفة. فعلى سبيل المثال لعبت النماذج الحاسوبية التي طورها معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا في الولايات المتحدة دورًا كبيرًا في معالجة تلوث الهواء، وبناءً على هذه النماذج، قامت حكومة كاليفورنيا بتقييم العوامل المختلفة التي تسبب تلوث الهواء وأجرت حوكمة شاملة.

11. وفيما يتعلق بالضبط الهيكلي للمدينة باعتباره طريقةً أساسية لمعالجة تلوث الهواء في المدن، فإنه يشمل تحسين وتطوير الهياكل الاقتصادية، الهياكل الصناعية، هياكل الطاقة، هياكل النقل، وغيرها، كما أن إطلاق وتحرير القدرات البيئية يضع أساسًا راسخًا متينًا لتحسين الجودة البيئية للهواء في الحضر.

الفصل الخامس

سياسات معالجة وحماية البيئة الهوائية في المدن

يتمثل المطلب العام في النظر إلى حماية صحة الشعب باعتبارها نقطة انطلاق أساسية لتحسين جودة البيئة الهوائية في الحضر بشكل فعال. أما الفكرة العامة فتتمثل في الجمع بين تعديل الهياكل وتحسينها، تقوية دوافع الابتكار، والتحكم في الحجم الكلي، تعزيز التنسيق، معالجة كل من الأعراض والأسباب الجذرية، وتحويل نماذج التخطيط الحضري والبناء والإدارة، وانطلاقًا من الجوانب الثلاثة المتمثلة في الإنتاج والمعيشة والبيئة يتم تسليط الضوء على النقاط الأساسية متعددة الجوانب وتنفيذ عملية صنع القرار بشكل علمي.

أولًا: السياسات التي يتم تنفيذها على فترات.

(1) السياسات قصيرة المدى.

1. تعزيز شعور الحكومة المحلية بالمسؤولية عن جودة الهواء في النواحي الواقعة تحت ولايتها، ودمج جودة البيئة الهوائية الإقليمية في نظام مؤشر الخط الأحمر البيئي كمؤشر هام لتقييم أداء الحكومة. وبناء نظام تحكم شامل يعتمد على تحسين جودة الهواء في المناطق الحضرية، وكذلك بناء نظم للتقييم والتقدير. وكذلك صياغة وتطوير خطط إدارة طوارئ تلوث الهواء في المناطق الحضرية بما في ذلك الطقس شديد التلوث، حدود انبعاث وإنتاجية المؤسسات العاملة في الصناعات الملوثة للبيئة، وكذلك القيود المفروضة على السيارات، والكشف الإلزامي عن المعلومات البيئية للشركات العاملة في الصناعات الملوثة للبيئة،

والإعلان عن تصنيفات جودة الهواء في المدن الرئيسة.

2. تطهير المدينة من الغبار. أولًا: تعزيز عمليات الإشراف على الغبار الناتج عن مواقع البناء، وتعزيز الإشراف البيئي والتفتيش على إنفاذ القانون في مواقع بناء المشاريع الحضرية الرئيسة، وحظر استخدام الأسمنت المعبأ وتجنب خلط الخرسانة والملاط في الموقع. ثانيًا: القيام بأعمال الحفر الميكانيكي وهدم الطرق بطرق رطبة، وكذلك رش سطح أعمال البناء بانتظام لتقليل الغبار، كما يجب تنظيف الطرق ومداخل ومخارج المركبات في مواقع البناء بالطريقة الرطبة بشكل دوري، ويتم استخدام الطرق الرطبة لتنظيف بقايا مشروعات البناء، ويجب أن يكون موقع البناء محاطًا بالكامل بجدار احتياطي، كما يحظر تمامًا التشغيل المفتوح. ثالثًا: تقليل مساحة حفر الطرق وتقليص وقت الحفر، كما يجب ردم الطرق المحفورة بشكل جزئي، ويجب إصلاح أسطح الطرق التالفة بشكل دوري[120]. وتعزيز التنظيف الآلي للطرق الحضرية، وزيادة وتيرة غسل وتنظيف الطرق الحضرية، وتقليل أحمال غبار الطرق بشكل فعال. وتطبيق عربات نقل الطين لمنظومات النقل المغلق، وتطبيق إدارة التأهيل ونظم الملفات، واستخدام نظام التموضع العالمي GPS، وتنفيذ المراقبة الشاملة لمركبات نقل الوحل في المناطق الرئيسة والقطاعات الرئيسة من الطرق.

3. تسريع القضاء على السيارات ذات العلامة الصفراء. ويجب التطبيق الصارم لنظام التخريد الإلزامي للمركبات القديمة، والتخلص من المركبات ذات العلامة الصفراء في غضون مهلة زمنية محددة، وتحسين جودة المنتجات النفطية.

4. تعزيز الإشراف البيئي على حرق القش والمواد العضوية الأخرى. ويحظر حرق الكتلة الحيوية مثل نفايات تنظيف المدينة، نفايات الحدائق، ومخلفات البناء في الهواء الطلق. كما يجب التعزيز الشامل لتدابير الاستخدام المكثف مثل إعادة القش إلى الحقول، التسميد بالقش، تحويل القش إلى علف، وتحويل القش إلى طاقة، وغيرها من الاستخدامات، وإنشاء مشروعات نموذجية لتوضيح

120- وزارة حماية البيئة، لجنة التنمية والإصلاح الوطنية، ووزارة المالية: "منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المجالات الرئيسة خلال الخطة الخمسية الثانية عشرة".

سبل الاستخدام الشامل للقش، وتعزيز عمليات تحويل القش إلى موارد.

(2) السياسات متوسطة المدى.

تركز السياسات متوسطة المدى على الحد من الملوثات الناتجة عن المصادر الصناعية، وتقوم بتطبيق المسؤولية الرئيسة للشركات للحد من التلوث وخفض الانبعاثات.

1. يتوجب تغليظ قيود مؤشرات توفير الطاقة وحماية البيئة، والإسراع في التخلص من القدرات والأساليب الإنتاجية القديمة، والتجديد الشامل للغلايات الصغيرة التي تعمل بالفحم، وكذلك الإسراع في عمليات التخلص من الكبريت والنتروجين والغبار في الصناعات الرئيسة[121]. وستنخفض بحلول عام 2017 كثافة انبعاث ملوثات الهواء الرئيسة في الصناعات الكبرى بأكثر من 30%. كما سيتم التحكم الصارم في القدرات الإنتاجية الجديدة في الصناعات التي تتسم بالاستهلاك المرتفع للطاقة ومعدلات التلوث الكثيفة. وبالنسبة للمشروعات التي تفشل في اجتياز تقييمات الطاقة والتقييمات البيئية، فلا يسمح لها بالبدء في البناء، ولا يتم تخصيص الأراضي لصالحها، وكذلك لا تتلقى دعمًا ماليًّا، ولا يتم إمدادها بمرافق الطاقة والمياه.

2. تعزيز الرقابة على مصادر التلوث الصناعي. حيث يتم تعزيز تدابير الإشراف من خلال المراقبة عبر الإنترنت لمصادر التلوث وكذلك من خلال عمليات التفتيش المنتظمة، وذلك لضمان أن معدلات ومرافق مكافحة التلوث في محطات الطاقة، المراجل الصناعية، والأفران الصناعية تلبي المؤشرات بشكل مستقر ثابت.

3. تحسين مستويات الإنتاج النظيف في المؤسسات. وتعزيز استخدام التدابير عالية الكفاءة لإزالة الغبار في محطات الطاقة التي تعمل بالفحم، وكذلك في

121- "الاجتماع التنفيذي لمجلس الدولة ينشر عشرة تدابير لمنع تلوث الهواء والسيطرة عليه»، «أدلة القرارات» العدد السادس لعام 2013.

الصناعـات الرئيسـة مثـل التعديـن، مـواد البنـاء، والمـواد الكيميائيـة، ورفـع مؤشـرات الانبعاثـات، وتسـريع وتيـرة خفـض انبعاثـات الدخـان والغبـار.

4. ضبـط هيـاكل الطاقـة وزيـادة إمـدادات الطاقـة النظيفـة مثـل الغـاز الطبيعـي، وتحويـل الفحـم إلـى ميثـان.

(3) السياسات طويلة المدى.

وتتمثـل الاسـتراتيجية طويلـة المـدى فـي تعزيـز التحديـث الصناعـي، وتحويـل أسـاليب التنمية، والمكافحـة الشـاملة والمنسـقة للملوثـات بأنواعها.

1. تبنـي تدابيـر مثـل التحكـم فـي كميـة الملوثـات والتحكـم فـي إجمالـي اسـتهلاك الفحم، وتشـكيل آليـات توصيـل إلزاميـة تسـتعين بتدابيـر صارمـة لحمايـة البيئـة، وتشـجيع التحـول فـي نمـط التنميـة الاقتصاديـة وتحسـينها.

2. اسـتخدام القوانيـن والمؤشـرات لفـرض التحـول الصناعـي والارتقـاء بـه. صياغـة ومراجعـة مؤشـرات الانبعاثـات الصـادرة عـن الصناعـات الرئيسـة. تشـديد العقوبـات علـى المخالفـات البيئيـة. وتعزيـز آليـة جديـدة لتوفيـر الطاقـة وخفـض الانبعاثـات تجمـع بيـن الحوافـز والقيـود، وزيـادة تحصيـل رسـوم التلـوث.

3. تبنـي اسـتراتيجيات للحوافـز الانتقائيـة مـن شـأنها أن تعـزز العمـل الجماعـي للسـيطرة علـى تلوث الهـواء عبر المناطـق الحضرية. ومع مبـدأ دوران الهواء فإن معالجـة تلـوث الهـواء تتطلب وجود اسـتراتيجية معالجـة متكاملة عابـرة للأقاليم والمناطـق. وفـي ظـل النظـام الحالـي، فمـن الصعوبـة بمـكان أن تعمـل نظـم معالجـة تلـوث الهـواء التـي تختـص بشـكل منفـرد بمدينـة بعينها بشـكل تعاوني ومتكامـل مـع حكومـات المـدن المجـاورة، بيـد أن الاعتمـاد علـى السـوق وحده لا يمكـن أن يحقـق التحـول مـن «الكفـاح الفردي» إلـى «العمـل الجماعي»، ومن خـلال تنفيـذ سياسـات «الحوافـز الانتقائيـة» التـي تشـمل العقوبـات والمكافـآت الاجتماعيـة، يتـم التعامـل مـع الأطـراف بشـكل مختلـف، فيتـم اسـتبعاد

الأطـراف التـي لا تسـتجيب، فـي حيـن تتـم دعـوة الأطـراف المتعاونـة. فعلـى سـبيل المثـال، فـإن التدابيـر والوسـائل مثـل الاسـتعانة بالمكافآت لتعزيـز المعالجة، والاسـتعانة بالمكافـآت بـدلًا مـن نظـم الدعـم مـن شـأنها أن تفيـد فـي حشـد الجماعـات المحتملـة والحكومـات المحليـة للمشـاركة فـي الإجـراءات الجماعيـة لمعالجـة تلـوث الهـواء، وذلـك لتعميـم العمـل الجماعـي مـن الحكومـة المركزيـة إلـى الحكومـات المحليـة خـلال عمليـة معالجـة تلـوث الهـواء الحضـري العابـرة للأقاليـم.

4. إنشـاء آليـات إداريـة إقليميـة مشـتركة لمنـع تلـوث الهـواء والسـيطرة عليـه. وتحقيـق «التخطيـط الموحـد، الرصـد الموحـد، الإشـراف الموحـد، التقييـم الموحـد، والتنسـيق الموحـد» علـى المسـتوى الإقليمـي، ويتـم تقسـيم المناطـق إلـى مناطـق التحكـم الأساسـية ومناطـق التحكـم العامـة وتطبيـق الإدارة التفاضليـة حسـب مسـتوى التنميـة الاقتصاديـة والاجتماعيـة وحالـة التلـوث البيئـي فـي المـدن المختلفـة فـي المنطقـة.

5. تعزيـز بنـاء مـدن الغابـات، واسـتخدام أحزمـة الغابـات والأحزمـة الخضـراء لتصفيـة الهـواء وتنظيفـه وحجـز العواصـف الرمليـة والترابيـة.

ثانيًا: النقاط الرئيسة لمنع تلوث الهواء في المناطق الحضرية ومعالجته.

يتـم وضـع مؤشـرات طبقًـا لمـدى تهديـد صحـة البشـر وسـلامة البيئـة الحضريـة والتأثيـر علـى التنميـة المسـتدامة للاقتصـاد والمجتمـع، كمـا يتـم تحديـد المجـالات الرئيسـة والصناعـات الرئيسـة والملوثـات الرئيسـة المعنيـة بحمايـة جـودة الهـواء فـي المناطـق الحضريـة.

وبالإضافـة إلـى المجـالات الأساسـية لمنـع تلـوث الهـواء ومعالجتـه، فـإن كلمـة السـر هنـا تتمثل فـي فهـم أبعـاد المجـالات الأساسـية لمنـع تلـوث الهـواء ومعالجتـه، وهـو الأمـر المفصـل فـي الجـزء التالـي.

(1) منع التلوث بالسناج ومعالجته.

1. إنشاء آليات للتنبؤ والإنذار المبكر للاستهلاك الإجمالي للفحم. ويتم التحكم بشكل جدي في إجمالي استهلاك الفحم من خلال تحسين كفاءة الطاقة، تحسين هيكل الطاقة، وزيادة إمدادات الغاز الطبيعي وغاز الميثان المتولد من الفحم.

2. توسيع نطاق المناطق الخالية من الفحم. وتعزيز أعمال تخطيط «ضبط مناطق الاحتراق القياسي للوقود الملوِث»، وتوسيع حيز مناطق الاحتراق القياسية تدريجيًّا.

3. إضفاء الطابع القياسي على عمليات إدارة المراجل الصغيرة والمتوسطة الحجم التي تستخدم نفايات الخشب، والقيام بعمليات حوكمة ومعالجة محدودة زمنيًّا للمنشآت غير المجهزة بمرافق معالجة الغبار.

(2) معالجة تلوث السيارات.

1. التطوير المطرد لأنظمة النقل العام في المناطق الحضرية، وتطوير أنظمة النقل بالسكك الحديدية الرابطة بين المدن، وتطبيق استراتيجيات أولوية النقل العام، وتحسين ظروف المشي وركوب الدراجات للمقيمين، والحث على اختيار وسائل السفر الخضراء[122].

2. الحفاظ على الانسيابية وتخفيف التكدس، وتحسين كفاءة حركة مرور السيارات. تحسين البناء الهيكلي لشبكات الطرق الحضرية، وكبح أوقات الذروة، وتعديل رسوم مواقف السيارات، وتعزيز الإدارة المرورية الذكية في المدن وكذلك تقنيات القيادة الموفرة للطاقة.

122- "الاجتماع التنفيذي لمجلس الدولة ينشر عشرة تدابير لمنع تلوث الهواء والسيطرة عليه»، «أدلة القرارات» العدد السادس لعام 2013.

3. الحث على اختيار المركبات الموفرة للطاقة والصديقة للبيئة، وتشجيع استخدام مركبات الغاز الطبيعي ومركبات الطاقة الجديدة، وتحسين مرافق البنية التحتية ذات الصلة بهذا الأمر بشكل تدريجي، والترويج الفعال للحافلات وسيارات الأجرة الكهربائية.

4. استحداث سياسات للتحكم في عدد المركبات في المدن، مع تنفيذ التحكم التدريجي في مركبات المدن.

5. الحث على الارتقاء بالمنتجات النفطية. تعزيز الرقابة والتفتيش على جودة الزيت، واتخاذ إجراءات صارمة ضد عمليات الإنتاج والبيع غير القانونية لمنتجات زيت السيارات الذي لا يفي بالمؤشرات الوطنية والمحلية.

6. تعزيز الإدارة البيئية للمركبات. الدعم الشامل لإدارة ملصقات حماية البيئة المخصصة للمركبات، وتحسين نظم الفحص والصيانة البيئية للسيارات، والإسراع في تنفيذ طرق الكشف عن غازات العادم في ظروف العمل البسيطة، وتعزيز الإشراف على تقنيات التفتيش ودعم عمليات مراجعة البيانات، وتحسين مستويات مراقبة جودة بيانات الرصد الصادرة عن هيئات رصد وحماية البيئة، وتعزيز التشغيل المعياري لوكالات مراقبة حماية البيئة.

(3) التعامل مع جسيمات PM2.5.

1. البدء بالسيطرة على التلوث البشري. يُعَدُّ التلوث بجسيمات PM2.5 حادثة تتفاعل خلالها العوامل البشرية والطبيعية معًا، وبما أن التحكم في العوامل الطبيعية مثل الطقس ما زال أمرًا عصيًّا على الإنسان، فلذلك لا بُدَّ من البدء بالتحكم في التلوث البشري.

2. تطبيق المنع والسيطرة المشتركة بين المدن والمناطق، وتطبيق نظم الإدارة حسب المناطق والأنواع. ويتم التقسيم إلى مناطق تحكم رئيسة ومناطق تحكم عامة طبقًا للخصائص الجغرافية الطبيعية للمدن المختلفة، مستوى

التنمية الاجتماعية والاقتصادية، درجة تلوث الهواء، التوزيع المكاني للمدن، وقواعد النقل المكاني للملوثات في المناطق، كما يتم تنفيذ إدارة الرقابة المتباينة، وصياغة تدابير لمنع التلوث ومعالجته.

3. تعزيز التحكم في سلائف PM2.5 وتعزيز السيطرة المنسقة على الملوثات المتعددة. ويتم تحسين نظام منع التلوث بالمركبات العضوية المتطايرة والسيطرة عليه، وإجراء فحوص شاملة لتلك المركبات، وإكمال منظومات إعادة تدوير بخار الوقود في محطات البنزين الحضرية ومستودعات التخزين وشاحنات الصهاريج، والتقليل بشكل قوي من انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة في صناعة البتروكيماويات؛ والتعزيز الفعال للسيطرة على المركبات العضوية المتطايرة في صناعة الكيماويات العضوية، وتعزيز التحكم في انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة في عملية طلاء السطح؛ وكذلك تعزيز معالجة المركبات العضوية المتطايرة في عملية استخدام المذيبات. كما يتوجب فرض نظام الموافقات البيئية بشكل صارم على أماكن تقديم خدمات الطعام المنشأة حديثًا؛ كما يتوجب تركيب أجهزة فعالة لتنقية أبخرة الزيوت في تلك الأماكن، ويتوجب أيضًا تعزيز الإشراف على تلك العمليات، وأخيرًا يجب تعزيز الإشراف البيئي على عمليات الشواء في الهواء الطلق في الأماكن التي لا تستعين بأجهزة تنقية الأبخرة. ويجب تعزيز الرقابة على الألعاب النارية والمفرقعات، والتقييد الصارم للأنواع المستخدمة وكذلك لأوقات استخدامها. ويجب أيضًا تنفيذ نظم مراقبة المركبات العضوية المتطايرة وعمل مسح شامل لمصادر التلوث بتلك المركبات العضوية المتطايرة، ويتوجب إنشاء قواعد بيانات أساسية، وإطلاق مشروعات تجريبية للتحكم الكامل في انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة في الصناعات الرئيسة.

4. التحكم في المصادر المفتوحة والمصادر الثابتة للتلوث. يجب إنشاء حسابات إدارية للتحكم في تلوث الهواء الناتج عن المصادر المتنقلة التي لا تتقيد بطرق برية محددة مثل آلات البناء، الآلات الزراعية، المعدات الصناعية

والطائـرات، وبالتالـي يمكـن تعزيـز السـيطرة علـى انبعاثاتهـا. وذلـك بالإضافـة إلـى الممارسـة الفعالـة لحمايـة ومعالجـة البيئـة فيمـا يخـص آلات البنـاء، وكذلـك الترويـج لفكـرة تركيـب أجهـزة معالجـة الهـواء.

ثالثًا: تعزيز دعم البحث العلمي.

واسـتجابة للوضـع الراهـن المتمثـل فـي «تدنـي المدخـرات وعـدم كفايـة التقنيـات» والـذي بـرز إلـى السـطح فيمـا يخـص جوانـب معالجـة وحمايـة البيئـة الهوائيـة فـي المـدن الصينيـة، فـإن تعزيـز البحـث العلمـي بشـأن منـع تلـوث الهـواء ومعالجتـه فـي المـدن مـن شـأنه أن يقـدم دعمًـا علميًـا وتقنيًـا كبيـرًا لتلـك الأعمـال.

أولًا: اسـتجابةً للظـروف الفريـدة للأرصـاد الجويـة وانبعاثـات السـلائف فـي كل منطقـة، يتـم إجـراء أبحـاث ودراسـات تحليليـة دقيقـة حـول آليـة تكويـن ومصـدر الجسـيمات الثانويـة فـي الغـلاف الجـوي، وطبقًـا لاحتياجـات اتخـاذ القـرار بشـكل طـارئ أمـام التلـوث الشـديد، يتـم إنشـاء تقنيـات تحليـل سـريعة بشـكل فـوري أو بشـكل شـبه فـوري.

ثانيًـا: فـي ضـوء مؤشـرات جـودة الهـواء البيئيـة المطبقـة حديثًـا، يتـم تعزيـز سـبل البحـث العلمـي بشـكل مطـرد حـول مصـادر جسـيمات PM2.5 وقوانيـن حركتهـا.

ثالثًـا: القيـام بالأبحـاث والدراسـات حـول خصائـص انبعـاث المركبـات العضويـة المتطايـرة فـي الصناعـات الرئيسـة والتحكـم فـي كميتهـا الإجماليـة.

رابعًـا: إجـراء دراسـات حـول تنفيـذ عمليـات التحكـم في الكميـات الإجماليـة للفحم المسـتخدم فـي الصين.

خامسًـا: إجـراء الأبحـاث والدراسـات حـول تقنيـات التنبـؤات والتوقعـات الخاصـة بالأرصـاد الجويـة المؤثـرة علـى جـودة الهـواء، وكذلـك إجـراء الأبحـاث والدراسـات حـول تأثيـر الظـروف الجويـة علـى جـودة الهـواء فـي المناطـق الحضريـة.

سادسًـا: إجـراء الأبحـاث والدراسـات حـول أضـرار الجسـيمات الموجـودة فـي الهـواء البيئـي الحضـري تجـاه صحـة الإنسـان، وتحليـل التحسـن فـي جـودة البيئـة بعـد تطبيـق

المؤشـرات الجديـدة الخاصـة بجـودة الهـواء، بالإضافـة إلـى تحليـل كافـة المنافـع البيئيـة والاقتصاديـة والصحيـة المترتبـة علـى ذلـك.

رابعًا: المشاركة الجماهيرية النشطة والواسعة.

إن الكيانـات الرئيسـة الثلاثـة الفاعلـة فـي منظومـة حمايـة ومعالجـة البيئـة الهوائيـة الحضريـة تتمثـل فـي الحكومـة، الشـركات، والجماهيـر، ومـع ذلـك فـإن الوعـي الجماهيـري بالإضافـة إلـى المشـاركة الجماهيريـة أمـر فـي غايـة الأهميـة بالنسـبة لحماية البيئـة الهوائيـة الحضرية، والسـبب فـي ذلـك ليـس لأن تلـوث الهـواء لـه تأثيـر كبيـر علـى الصحـة العامـة والحيـاة الاقتصاديـة، وإنمـا بسـبب كثـرة الجماهيـر، تلـك الجماهيـر التـي يمكـن أن تلعـب الـدور الإشـرافي تجـاه التشـريعات والمؤسسـات، وكذلـك تجـاه القطاعـات الأخـرى، كمـا تتمثـل أهميـة المشـاركة الجماهيريـة فـي كـون المنظمـات المدنيـة قـادرة علـى أن تلعـب دورًا نشـطًا فـي المعالجـة البيئيـة.

خامسًا: تعزيز الدعاية والتثقيف في مجال حماية البيئة.

ويتـم ذلـك مـن خـلال الدعـوة إلـى مؤشـرات سـلوكية للمجتمـع بأسـره، وهـي المؤشـرات المتمثلـة فـي حقيقـة أن المجتمـع «يتنفـس سـويًّا ويكافـح جنبًـا إلـى جنـب»، كمـا تتـم الدعـوة إلـى الحفـاظ علـى المـوارد والتمسـك بالعـادات الحياتيـة والأسـاليب الاسـتهلاكية الخضـراء، وحشـد الجماهيـر للمشـاركة فـي حمايـة البيئـة والإشـراف عليهـا.

الفصل السادس

حماية البيئة الجوية في المدن الرئيسة في الصين

أولًا: مدينة بكين.

أولًا: طرحت بكين فكرة خفض استهلاك الفحم في المدينة من 27 مليون طن إلى 15 مليون طن خلال الفترة بين عامي 2010 - 2015. وتشمل التدابير الرئيسة نقل عدد كبير من المؤسسات الصناعية خارج المدينة عشية دورة الألعاب الأولمبية لعام 2008، وبحلول عام 2013 سيتم تحويل أربع محطات طاقة داخل المدينة من الفحم إلى الغاز، مما يدفع بشكل قوي إلى استخدام الطاقة المتجددة لتحل محل الطاقة الأحفورية.

ثانيًا: تطوير النقل العام وتحسين الانسيابية المرورية. وفي عام 2013 أنشأت بكين أطول خط مترو أنفاق في العالم، كما قدمت دعمًا استثماريًّا كبيرًا لنظم النقل العام تعزيزًا لتنميته.

ثالثًا: البدء في تنفيذ «مشروعات تشجير السهول» لتحسين جودة الهواء البيئي في المدن. وفي غضون خمس سنوات بداية من عام 2012 حققت بكين مساحة غابات إضافية بلغت مليون مو، ووصل معدل تغطية الغابات في المناطق السهلية إلى أكثر من 25٪، بزيادة قدرها 2.3 نقطة مئوية، وزاد معدل تغطية الغابات بالمدينة بنسبة نقطة مئوية واحدة، وتحولت بكين إلى «مدينة خضراء» تتمتع «بألف هكتار من المساحات الخضراء في المناطق الحضرية، وتحف بها البيئة الخضراء».

وفي عام 2012، تم تنفيذ مشروع تشجير سهلي بمساحة 200 ألف مو باستثمارات إجمالية قدرها 10 مليارات يوان، وذلك على أساس استكمال مستهدف التشجير

المنصوص عليه في «الخطة الخمسية الثانية عشرة»، والتي تتمثل في تشجير مساحة 100 ألف مو، وإضافة 1000 هكتار من المساحات الخضراء إلى المناطق الحضرية في المدينة بشكل سنوي. إن مشروع التشجير السهلي البالغة مساحته 200 ألف مو يتمحور بشكل مركز حول المدينة في هيكل مكاني يتمثل في «حلقتين، ثلاثة أحزمة، تسعة أسافين، وممرات متعددة»، ووفقًا لمبدأ الشبكات المركزة، المتجاورة، والمترابطة نسبيًّا يتم التركيز على هدم وإعادة توطين خمسين قرية رئيسة واقعة على جانبي الطريق الدائري السادس وعلى نقاط تقاطع الريف والمدينة، ويتم تشجير المناطق الواقعة على ضفتي الأنهار الرئيسة، والأراضي البور، والمناطق الواقعة حول ممرات الطيران المدني والمطارات، بالإضافة إلى تشجير مناطق الخط الرئيس لمشروع نقل المياه من الجنوب إلى الشمال، وكذلك شبكة خطوط الأنابيب الداعمة. وعند اختيار أصناف الأشجار المستخدمة في التشجير فإن الأولوية للأصناف التي تحتجز الغبار، والتي تتمتع بتأثير مصارف الكربون، وكذلك الأصناف الموفرة للمياه والمقاومة للجفاف والبرد، والأقل عرضة للآفات والأمراض.

رابعًا: إنشاء نظام «الإنذار المبكر الخاصة بالغبش». وتنقسم الإشارات إلى مستويين وهما المستوى الأصفر والمستوى البرتقالي، والأخطر هو المستوى البرتقالي، ويشير معيار هذا المستوى إلى إمكانية ظهور غبش بمدى رؤية أقل من ألفي متر في غضون 6 ساعات، أو يشير إلى أن الغبش قد ظهر بالفعل بمدى رؤية أقل من ألفي متر وقد يستمر. وبداية من 1 يناير 2013 بدأت خمس وثلاثون محطة مراقبة في جميع أنحاء المدينة في إصدار معلومات تركيز ملوثات الهواء في الوقت الفعلي، وكذلك مؤشرات جودة الهواء خلال الأربعة وعشرين ساعة الماضية.

خامسًا: صياغة وتطبيق «خطة طوارئ مدينة بكين لأيام تلوث الهواء الشديد». في الأيام التي تشهد فيها المدينة معدلات تلوث مرتفعة يتم فرض التحكم المؤقت في حركة مرور المركبات ذات انبعاثات العوادم الكثيفة، يتم تقليل الغبار الصادر عن مواقع البناء والمواصلات، كما يمنع حرق النفايات البيولوجية والقمامة في الهواء الطلق في ضواحي المدن منعًا باتًّا. ويتم كذلك تنبيه الجمهور بتقليل الأنشطة الخارجية وتقليل فعاليات التربية البدنية للطلبة، وتجنب مسابقات الهواء الطلق التي تقام على نطاق واسع، واتخاذ تدابير لتقليل الغبار في مواقع البناء، ووقف أعمال

الحفـر فـي تلـك المواقـع، ورش الميـاه علـى الطـرق لتقليـل الغبـار. أمـا الجهـات الحكوميـة فيتوجـب عليهـا إيقـاف 30٪ مـن المركبـات الرسـمية.

سادسًـا: صياغـة السياسـات واللوائـح ومنهـا «خطـة عمـل مدينـة بكيـن بشـأن التنظيـف 2011 - 2015»، و»إجـراءات مكافحـة تلـوث الهـواء فـي بكيـن مـن 2012 إلـى 2020»، بالإضافـة إلـى «ملاحظـات بشـأن تحليـل وتنفيـذ مهـام خطـة عمـل بكيـن بشـأن الهـواء النظيـف لعـام 2013». وبدايـة مـن عـام 2013 تـم تنفيـذ اثنيـن وخمسـين إجـراءً لمكافحـة تلـوث الهـواء فـي ثمانـي جوانـب، وهـي الرقابـة الصارمـة علـى الزيـادة، الحـد مـن حـرق الفحـم، النقـل الأخضـر، كبـح الغبـار، معالجـة الصناعـة، زيـادة السـعة، تعزيـز إنفـاذ القانـون، وتعزيـز الضمانـات، وتـم تفكيـك المهـام المنوطـة بهـا حكومـات المقاطعـات والبلديـات، وكذلـك الإدارات والوحـدات البلديـة ذات الصلـة، مـع توضيـح الهـدف الـذي يتمثـل فـي خفـض متوسـط التركيـز السـنوي للملوثـات الرئيسـة بنسـبة 2٪.

ثانيًا: مدينة شانغهاي.

خـلال أربـع دورات متتاليـة مـن «خطـة العمـل الثلاثيـة لحمايـة البيئـة» بدايـة مـن عـام 2000، مثـل الاسـتثمار السـنوي لحمايـة البيئـة فـي شـنغهاي أكثـر مـن 3٪ مـن الناتـج المحلـي الإجمالـي، وبحلـول نهايـة عـام 2011 بلـغ إجمالـي الاسـتثمار فـي حمايـة البيئـة 378 مليـار يـوان، مـن بينهـا 55.8 مليـار يـوان فـي عـام 2011. لقـد تـم نقـل جميـع المصانـع مـن المنطقـة الحضريـة، ممـا أدى إلـى القضـاء علـى انبعـاث الدخـان الأسـود، وتـم إغـلاق العديـد مـن مصـادر التلـوث الكبيـرة ونقلهـا، وتـم تطويـر وتنظيـم بعـض المجمعـات الصناعيـة التـي ظلـت لفتـرات طويلـة تعانـي مـن الإهمـال والفوضـى، وحققـت منظومـة منـع تلـوث الهـواء ومعالجتـه نتائـج ملحوظـة. وبرغـم كل هـذا تسـتمر المشـاكل البيئيـة الجديـدة فـي الظهـور، ولا تـزال مشـاكل الضبـاب الدخانـي والتلـوث الكيميائـي الضوئـي بـارزة، وقـد تغيـرت أنواع تلـوث الهواء مـن التلوث التقليـدي والفردي بالسـناج إلـى التلـوث الإقليمـي والمركـب. وخـلال الفتـرة مـن بدايـة أعمـال المراقبة في السـابع والعشـرين مـن يونيـو مـن عـام 2012 وحتـى نهايـة العـام ذاتـه، كان تركيـز جسـيمات PM2.5 فـي المدينـة يبلـغ 48 ميكروجرامًـا / متـر مكعـب، وهـو المتوسـط الـذي يتـم تحويلـه إلى متوسـط تركيز سـنوي

يتراوح بين 56 إلى 60 ميكروجرامًا / متر مكعب، وهو المعدل الذي يتجاوز الحد القياسي الوطني السنوي من الدرجة الثانية. وفي الربع الأول من عام 2013 تعرضت مدينة شنغهاي بشكل متكرر لتلوث شديد للهواء. وكانت التدابير الوقائية كما يلي.

أولًا: تحسين نظم الإنذار المبكر الخاصة بجودة الهواء. بداية من مارس 2013 قام مكتب حماية البيئة في مدينة شنغهاي بمراجعة نظم نشر بيانات جودة الهواء، وتمت ترقية مواقع الإنترنت ذات الصلة وبرامج الهاتف المحمول وفي الوقت نفسه. وبذلك يمكن للمواطنين معاينة حالة جودة الهواء في الوقت الفعلي، بالإضافة إلى الحصول على صور حقيقية للمناطق الخارجية المحيطة، إلى جانب تركيزات التلوث الفعلية وغيرها من المعلومات بمجرد الدخول إلى الصفحة الرئيسة.

ثانيًا: تعزيز الجولة الخامسة من «خطة العمل الثلاثية لحماية البيئية 2012 - 2014». وتم تعزيز محتوى العمل الخاص بالهواء، وتم إنشاء ثلاثة وخمسين مشروعًا باستثمارات تقدر بمبلغ 10.3 مليار يوان، وبالمقارنة مع الجولة الرابعة من خطط العمل زادت المشاريع والاستثمارات بنحو 40٪.

ثالثًا: إن «خطة مدينة شانغهاي لتحقيق جودة الهواء المحيط» قد طرحت الموعد النهائي للوصول إلى الأهداف القياسية المرحلية، كما طبقت منع تلوث الهواء ومعالجته في الأجزاء الرئيسة، كما وضعت تدابير الامتثال من عدة جوانب ومنها تحسين الهياكل الصناعي، تعزيز إدارة مصادر التلوث، تعميق التحسين الشامل للمناطق الصناعية، وتعزيز الاستجابة الطارئة لحوادث التلوث الكثيف، بالإضافة إلى تعزيز الإدارة الشاملة للبيئة الهوائية بشكل منسق، منهجي، وتدريجي من خلال تعزيز التعاون الإقليمي.

ثالثًا: مشروع السماء الزرقاء في مقاطعة لياو نينغ.

الأهداف: وصول جودة الهواء البيئي في أكثر من 70% من المدن المباشرة الخاضعة إداريًا للمقاطعة إلى المستوى الثاني من «معيار جودة الهواء البيئي» في الصين (GB 3095-2012)، ومن ثمّ التحكم الفعال في الجسيمات الدقيقة والضباب الدخاني. أما إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين فقد امتثلت

بالفعل لمؤشرات التحكم.

التدابير المتخذة: (1) تم استحداث ستة إجراءات رئيسة لمعالجة تلوث الهواء، باستثمارات إجمالية قدرها 7 مليارات يوان، وتم إطلاق 1084 مشروعًا. أولًا: التدفئة الإقليمية المتكاملة عالية الكفاءة. بعد تنفيذه، سيصل العدد الإجمالي لمصادر الحرارة في نظام التدفئة الإقليمي المتكامل عالي الكفاءة للمدن على مستوى المحافظات إلى ثلاثة وخمسين مصدرًا. وتبلغ مساحة التسخين الإجمالية 497 مليون متر مربع، مما سيقلل من انبعاثات الدخان والغبار بمقدار 156700 طن، كما سيقلل من انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت بمقدار 185700 طن، كما سيقلل من انبعاثات أكاسيد النيتروجين بمقدار 68600 طن سنويًا. إن مساحة التدفئة الإقليمية المتكاملة عالية الكفاءة بالمقاطعة تبلغ 680 مليون متر مربع، أي أن النظام يغطي 53% من مساحة التدفئة الكلية بالمقاطعة. ثانيًا: «تغويز مدينة لياو نينغ». والمقصود به تعديل هياكل الطاقة طويلة المدى التي تعتمد بشكل أساسي على الفحم وتفتقد في الوقت نفسه وجود مصادر الطاقة عالية الكفاءة مثل الغاز الطبيعي. لقد كان استهلاك الغاز الطبيعي في المقاطعة يمثل 1.8٪ فقط من الطاقة الأولية في عام 2011، وهي النسبة التي كانت أقل بكثير من المتوسط الوطني. ويتمثل الهدف في وصول شبكات الغاز الطبيعي إلى جميع المدن المباشرة في المقاطعة خلال عام 2013 باستثناء دا دونغ، ثم الوصول إلى جميع مدن وبلديات المقاطعة (مدن ومناطق) بحلول عام 2014، ثم تغطية أكثر من 70% من قرب وبلدات المقاطعة بحلول عام 2015. إن قدرة المقاطعة بالكامل على الإمداد بالغاز الطبيعي تصل إلى 20 مليار متر مكعب، في حين يبلغ إجمالي الاستهلاك 18.4 مليار متر مكعب، وتم إحلال الغاز محل 24.27 مليون طن من الفحم القياسي، وارتفعت نسبة الطاقة الأولية إلى 9٪. وبحلول عام 2012 شكلت شبكة إمداد الغاز الطبيعي الرئيسة في المحافظة قدرة إمداد بالغاز تبلغ عشر مليارات متر مكعب، وتم الإسراع في إنشاء مشروع خط فرعي لنقل الغاز بطول 300 كم. (2) السعي لدعم السياسات الوطنية. تم تصنيف المقاطعة عام 2012 من قبل اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح كواحدة من أولى المقاطعات التجريبية منخفضة الكربون في البلاد، وقد صنفتها وزارة النقل كواحدة من أولى المقاطعات التجريبية للترويج لاستخدام مركبات الغاز الطبيعي المسال في البلاد.

رابعًا: حركة السماء الزرقاء في مدينة تشنغدو.

تُعَـدُّ تشـنغدو مدينـة نموذجيـة مـن مـدن «المنـاخ الحوضـي»، وبالتالـي فـإن جـودة البيئـة الهوائيـة ذاتهـا غيـر كافيـة. وخـلال سـت سـنوات بدايـة مـن عـام 2005 أدركـت تشـنغدو أن عـدد الأيـام التـي تجـاوزت فيهـا جـودة الهـواء المسـتوى الثانـي قـد ارتفعـت مـن 293 يـوم إلـى 322 يـوم عـام 2011.

1. إزالـة الغبـار. تـم إصـدار تسـعة إجـراءات ولوائـح خاصـة بالتعامـل مـع الغبـار ومـع التلـوث الناتـج عنـه، ومنهـا «التدابيـر الإداريـة للسـيطرة علـى تلـوث الغبـار ومعالجتـه»، وتضمنـت تعييـن مشـرفين فـي مواقـع البنـاء، ونقـل المخلفـات الناتجـة عـن تلـك المواقـع فـي مركبـات مغلقـة، بالإضافـة إلـى اسـتخدام نظـام تحديـد المواقـع العالمـي بشـكل موحـد وتنفيـذ المراقبـة الشـاملة. وكذلـك تـم تنفيـذ المشـاريع الثلاثـة الكبـرى»، والتـي تتمثـل فـي مشـروع تغطيـة التربـة المكشـوفة داخـل قطاعـات الطـرق السـريعة الـذي يـدور حـول تشـنغدو، مشـروع تصلـب الطـرق، ومشـروع تحسـين الأحزمـة الخضـراء ورفـع التربـة. وفـي عـام 2011 بلـغ معـدل اسـتخدام الأسـمنت السـائب 65.3%، وارتفعـت القـدرة الإنتاجيـة للخرسـانة سـابقة التجهيـز إلـى 33%، وهـو المعـدل الـذي يبلـغ 2.7 ضعـف القـدرة الإنتاجيـة القوميـة[123].

2. معالجـة التلـوث الناتـج عـن حـرق الفحـم. تـم إغـلاق المحطـات التـي تعمـل بالفحـم، وفـي إبريـل مـن عـام 2011 تـم هـدم بـرج التبريـد التابـع لشـركة سيتشـوان جيـا لينـغ للطاقـة الكهربيـة عـن طريـق التفجيـر، وبذلـك تـم إغـلاق أكبـر مصـدر للتلـوث بالغـازات فـي المدينـة، وتـم تقليـل انبعاثـات ثانـي أكسـيد الكبريـت بأكثـر مـن 10000 طـن سـنويًّا. ومـن قبـل تـم إغـلاق محطـة تشـنغدو للطاقـة الحراريـة ومحطـة خـوا ننـغ للطاقـة الحراريـة، وهـو الأمـر الـذي أدى إلـى تحسـين البيئـة الجويـة فـي المدينـة بشـكل كبيـر. كمـا أصبـح حـرق الفحـم ممنوعًـا فـي وسـط المدينـة، وتمـت مشـاريع تحويـل الفحـم إلـى غـاز. وفـي نهايـة عـام 2011 تـم تطبيـق حظـر شـامل للفحـم داخـل مناطـق الطريـق الدائـري الثالـث، كمـا تـم تطبيقـه بدايـة مـن مناطـق

123- لينغ إي: «جودة هواء تشنغدو تفي بشكل تام بالمستوى الثاني من المؤشرات الوطنية»، «جريدة تشنغدو اليومية»، عدد الثامن من فبراير عام 2012.

الطريق الدائري الثالث إلى الطريق المحوري السريع، وتم تطبيق الحظر في تلك المناطق من قبل المؤسسات والوحدات، بالإضافة إلى كبرى شركات قطاع الأغذية والتوريدات، الأمر الذي قلل من حرق الفحم بنسبة بمقدار يتجاوز أربعة ملايين طن سنويًّا.

3. معالجة تلوث السيارات. تم تطبيق نظام الملصقات البيئية للمركبات، وبحلول الثلاثين من نوفمبر 2011 تم إصدار 14.65 مليون ملصق بيئي، وتم نقل أو إلغاء أكثر من 30 ألف مركبة لا تستوفي المستوى الأول من المؤشرات القومية للانبعاثات. كما تم تقديم دعم مالي موجه للسيارات القديمة والسيارات ذات الملصق الأصفر بقيمة 200 مليون يوان. وتم تغليظ القيود المكانية والزمانية على المركبات شديدة التلويث، كما تم توسيع المنطقة المحظورة من الطريق الدائري الثاني لتصل إلى الطريق المحوري السريع. كما تم تغليظ المؤشرات على السيارات الجديدة، وبداية من الأول من يوليو 2011 تم البدء في تطبيق المرحلة الرابعة من المؤشرات القومية لانبعاث عوادم المركبات، وكان البدء مرحليًّا، وتم البدء بشكل كامل في أعمال تدوير بخار الوقود.

4. معالجة التلوث بأبخرة الزيت الصادرة عن صناعة خدمات الطعام. حيث قامت المنطقة الحضرية المركزية بإتمام مهام الحوكمة تجاه المؤسسات العاملة في خدمات الطعام والتي لم تنفذ إجراءات معالجة أبخرة الزيوت خلال عام 2010، وذلك قبل الثلاثين من يونيو 2011. وأطلقت منطقة جين جيانغ مشروعًا تجريبيًّا لرصد أبخرة الزيت عبر الإنترنت وبنهاية عام 2011 كان أكثر من 90% من شركات خدمات الطعام في وسط المدينة بتركيب أجهزة تنقية أبخرة الزيت. وتعمل المناطق والبلديات ذات المستويات الثلاثة بشكل شامل على تعزيز السيطرة على دخان الزيت في صناعة خدمات تقديم الطعام وفقًا لمؤشرات المدينة المركزية.

5. الاندماج في أعمال إنشاء البلديات البيئية القومية. بداية من عام 2007 تم التركيز على تعزيز إنشاء بلديات على مستوى المقاطعة وعلى مستوى الدولة في أربع عشرة ضاحية على مستوى المدينة. إن المهام الثلاثة التي تتمحور

حول بناء البلديات البيئية، والتي تتمثل في «تطوير الاقتصاد البيئي، تنفيذ الإصلاح البيئي، وتعزيز الحماية البيئية» من شأنها أن تشجع بقوة على تحسين الهياكل الصناعية والارتقاء بها، وتحويل وضع التنمية الاقتصادية، وتحسين البيئة المعيشية الحضرية والريفية، وفي عام 2011 أكملت المدينة 1079 كيلو متر من الطرق الخضراء، الأمر الذي ساهم في توصيل شبكات الطرق ببعضها البعض، وتم الانتهاء من تجديد وافتتاح خمس حدائق بما فيها حديقة الشعب، وتم الدمج بين المناظر الطبيعية للحديقة وبين الطريق وبين المناظر الطبيعية الحضرية. وتم إنشاء ست حدائق بلدية جديدة، وإضافة خمس وعشرين رقعة خضراء في الشوارع.

وفي عام 2011 استوفت تسع من بلديات الضواحي في المدينة من بين إجمالي أربعة عشر بلدية متطلبات نظام مؤشر بناء البلديات البيئية فوق مستوى المقاطعات، ومن بين ذلك أصبح كل من بلدية شوانغ ليو، بلدية بي شيان، بلدية بو جيانغ، منطقة وين جيانغ، ومنطقة تشين باي جيانغ بلديات بيئية، واجتازت منطقة شين دو وغيرها الاختبارات أو الفحص الفني للبلدية البيئية. وقد أطلقت وزارة حماية البيئة بشكل رسمي لقب «البلدية البيئية» على بلدية شوانغ ليو وبلدية وين جيانغ، وفي ديسمبر 2011 تم تعيين البلديات المذكورة بشكل رسمي من قبل وزارة حماية البيئة باعتبارها بلديات تجريبية رائدة في بناء الحضارة البيئية الوطنية.

6. إتمام مهمة خفض الانبعاثات في «الخطة الخمسية الحادية عشرة». خلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» ضاعفت مدينة تشنغدو ناتجها المحلي الإجمالي، وفي ظل تلك الظروف بلغ الانخفاض التراكمي في الطلب على الأكسجين الكيميائي بمقدار 12.17 مليون طن، بنسبة 23.65٪، كما بلغت انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت 7.14 طن، بانخفاض نسبته 22.9%. وقد نفذت المدينة خلال فترة «الخطة الخمسية الحادية عشرة» 2798 مشروعًا للحد من الانبعاثات، بما في ذلك 263 مشروعًا لخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت.

خامسًا: اشتراك التكتلات الحضرية في منع تلوث الهواء الحضري والسيطرة عليه.

(1) يقوم تجمع بكين تيانجين خه بيي الحضري بمعالجة تلوث الهواء بشكل مشترك.

يشمل تجمع بكين تيانجين خه بيي الحضري مدن بكين وتيانجين، بالإضافة إلى ثماني مدن من مقاطعة خه بيي، وهي شه جيا جوانغ، جانغ جيا كوو، تشنغ ده، باو دينغ، لانغ فانغ، تانغ شان، تشين خوانغ داو، وتشانغ جوو.

اقترحت بكين التحول من «الشفط» إلى «الغمر» فيما يخص معالجة تلوث الهواء وحماية البيئة. ومع طرح «الخطة الخمسية الثانية عشرة» لمبدأ «تعزيز تنمية التكامل الاقتصادي الإقليمي في منطقة بكين - تيانجين – خه بيي»، ارتفع بناء الدائرة الاقتصادية للعاصمة إلى مصاف الاستراتيجيات القومية، وفي الوقت نفسه بدأت تجمع بكين وتيانجين خه بيي الحضري في العمل المشترك لمنع تلوث الهواء ومعالجته[124]، كما كان أولمبياد بكين فرصة ذهبية لبدء تنفيذ خطط مكافحة الرمال ومعالجة تلوث الهواء، كما نفذت الدولة كذلك خطط منع تلوث الهواء ومعالجته في نطاق تجمع بكين تيانجين خه بيي والمناطق المحيطة، بما في ذلك متطلبات تقليل نسب العديد من الملوثات مثل جسيمات PM2.5، ثاني أكسيد الكبريت، أكاسيد النيتروجين، الجسيمات الدقيقة، الملوثات العضوية المتطايرة، بالإضافة إلى متطلبات الحد من استهلاك الفحم بشكل كبير.

وتتطلب «خطة عمل مدينة بكين لمعالجة تلوث الهواء 2010 - 2020» خفض تركيز جسيمات PM25 في الهواء في عام 2015 بنسبة 15٪ مقارنة بعام 2010، ليسجل التركيز 60 ميكروجرامًا / م3، وبحلول عام 2020 سينخفض تركيز الملوثات الرئيسة في الهواء بنسبة 30٪ مقارنةً بعام 2010، مع خفض تركيز جسيمات PM2.5 إلى 50 ميكروجرامًا / متر3. أما ثاني أكسيد الكبريت فسينخفض إلى أقل من 20 ميكروجرام / متر3، وسيتم تقليل عدد ساعات الأوزون التي تتجاوز المعيار بنسبة 30%.

124- "يقوم تجمع بكين تيانجين خه بيي الحضري والمناطق المحيطة بمعالجة تلوث الهواء بشكل جماعي»، «جريدة بكين اليومية»، عدد الأول من مايو عام 2013

وفـي مايـو 2013 بـدأت مقاطعـة خـه بيـي فـي إجـراء حصـر عـام لمصـادر تلـوث الهـواء فـي جميـع أنحـاء المقاطعـة، لمعرفـة طبيعـة وكنـه كل حالـة، وذلـك لتسـهيل عمليـة الإشـراف المسـتهدفة. وفـي عـام 2013 بذلـت مقاطعـة خـه بيـي جهـدًا شـاقًا فيمـا يخـص جـودة الهـواء، وذلـك لتعزيـز ضبـط المخططـات العمرانيـة والهيـاكل الصناعيـة وهيـاكل الطاقـة. إن التحكـم فـي دخـان الاحتـراق، الغبـار الناتـج عـن عمليـات الصناعـة، غبـار البنـاء، عـوادم السـيارات، والتلـوث بأبخـرة الزيـت مـن شـأنه أن يسـرع مـن وتيـرة بنـاء البيئـة الإيكولوجيـة فـي المـدن وفـي المناطق المحيطـة بهـا، بالإضافـة إلـى تعزيـزه لتطبيـق الرقابـة الشـاملة علـى الملوثـات بأنواعهـا المتعـددة، مثـل ثانـي أكسـيد الكبريـت، أكاسـيد النيتروجيـن، الجسـيمات الدقيقـة، والمركبـات العضويـة المتطايـرة[125].

تجـري أعمـال منـع تلـوث الهـواء ومعالجتـه فـي تيانجيـن علـى قـدم وسـاق بمـا فـي ذلـك تعزيـز تحسـين الهيـاكل الصناعيـة والمخططـات، اسـتخدام الطاقـة النظيفـة، التحكـم فـي انبعـاث الملوثـات الرئيسـة، الإشـراف علـى المؤسسـات البيئيـة الرئيسـة، وبنـاء قـدرات المكافحـة والسـيطرة المشـتركة. وأصـدرت الحكومـة «التدابيـر الإداريـة لمنـع تلـوث السـيارات ومعالجتـه فـي تيانجيـن»، وتـم تطبيـق «التدابيـر المؤقتـة لمدينـة تيانجيـن لإلغـاء الدعـم المالـي (سـيارات الملصقـات الصفـراء) المدفـوع مؤقتًـا». وبدايـة مـن الأول مـن يوليـو 2012 تـم تطبيـق المرحلـة الأولـى مـن قيـود الحركـة الزمانيـة والمكانيـة لسـيارات الملصقـات الصفـراء، وتـم إصـدار 2.19 مليـون بطاقـة صفـراء وخضـراء للسـيارات المسـتخدمة، وتـم الانتهـاء مـن المراجعـة المشـتركة لعـدد 7077 طلـب دعـم لسـيارات «الملصقـات الصفـراء»، وتـم إصـدار طلبـات دعـم بمقـدار 608.85 مليـون يـوان، وتـم الانتهـاء مـن نقـل 8170 مركبـة مـن مقاطعـات ومـدن أخـرى، وتـم إعـداد «تطويـر هيئـات الكشـف البيئـي للمركبـات فـي مدينـة تيانجيـن خـلال الخطـة الخمسـية الثانيـة عشـرة «، وتـم بنـاء ثـلاث محطـات تجريبيـة لأوضـاع التحميـل البسـيطة[126].

ودعـت الحاجـة فـي مدينـة شـه جيـا جوانـغ إلـى نقـل ثمانـي عشـرة منشـأة تعمـل بالفحـم

125- وزارة حماية البيئة، لجنة التنمية والإصلاح الوطنية، ووزارة المالية: "منع تلوث الهواء والسيطرة عليه في المجالات الرئيسة خلال الخطة الخمسية الثانية عشرة".

126- "يقوم تجمع بكين تيانجين خه بيي الحضري والمناطق المحيطة بمعالجة تلوث الهواء بشكل جماعي"، «جريدة بكين اليومية»، عدد الأول من مايو عام 2013.

مـن المناطـق الحضريـة فـي المدينـة فـي غضـون خمـس سـنوات وإعـادة توطينهـا، وإدخالهـا بالكامـل فـي المجمعـات الصناعيـة ومناطـق التجمعـات. وبحلـول نهايـة يونيـو 2013 سـيتم هـدم جميـع الغلايـات التـي تعمـل بالفحـم فـي المناطـق الحضريـة، والتـي يبلـغ عددهـا الإجمالـي 155 غلايـة. ومـع بنـاء النظـم الصناعيـة منخفضـة الكربـون، فـإن الوحـدات الرئيسـة المسـتهلكة للطاقـة سـتوفر خـلال فتـرة «الخطـة الخمسـية الثانيـة عشـر» أكثـر مـن مليونـي طـن مـن الفحـم القياسـي، وبحلـول عـام 2015 ستشـكل الطاقـة غيـر الأحفوريـة 5٪ مـن إجمالـي الطاقـة الأوليـة. إن بنـاء نظـم المواصـلات الحضريـة منخفضـة الكربـون يرفـع مـن كثافـة شـبكة خطـوط الحافـلات ويحسـن مـن انتشـار وتغطيـة المحطـات، كمـا يسـاهم فـي إنشـاء نظـم المواصـلات البطيئـة القائمـة علـى المشـي، الدراجـات، والسـيارات الكهربيـة، وبحلـول عـام 2015 ستشـكل مركبـات الطاقـة الجديـدة أكثـر مـن 90% مـن إجمالـي مركبـات نظـم المواصـلات العامـة.

تُعَـدُّ تانـغ شـان قاعـدة صناعيـة قديمـة فـي الصيـن، وتتسـم بهيـكل اقتصـادي ثقيـل، وفـي الربـع الأول مـن عـام 2013 احتلـت تانـغ شـان المرتبـة الأخيـرة لجـودة الهـواء الحضـري بيـن 74 مدينـة علـى مسـتوى البـلاد. وفـي الفتـرة الأخيـرة أجـرت المدينـة «فحصًـا شـاملًا» للبيئـة الإنتاجية للمؤسسـات الصناعيـة لديهـا، وبنـاءً علـى ذلـك، أدرجـت المدينـة مئـات المؤسسـات التـي تسـبب تلوثًـا شـديدًا للبيئـة فـي «قائمـة سـوداء»، بمـا فـي ذلـك الصلـب، التقطيـر الجـاف، التعديـن، الأسـمنت، الـورق، البلاسـتيك، والطـلاء الكهربـي وغيرهـا مـن الصناعـات، وتقـع هـذه المؤسسـات فـي مناطـق لـوان، يـو تيـان، لـو نـان، قـو يـه، فنـغ نـان، فنـغ رون، والمنطقـة المتطـورة عاليـة التقنيـة وغيرهـا.

قامـت مدينـة تـاي يـوان بالإسـراع فـي بنـاء مشـروعات المصـادر الحراريـة فـي عـام 2013 لضمـان التغطيـة الكاملـة للتدفئـة النظيفـة. وتـم هـدم 21 قريـة عنـد الإنشـاء المشـترك لمشـروعات الطريـق الدائـري الأوسـط وعـدد مـن المشـروعات الحضريـة، وأدى ذلـك إلـى التخلـص مـن 10000 مدخنـة سـوداء كانـت موجـودة داخـل القريـة، ممـا قلـص مـن كميـة الفحـم المحتـرق فـي المدينـة. وقـد تـم اتخـاذ العديـد مـن الإجـراءات تجـاه مئـات المؤسسـات التـي كانـت تسـبب التلـوث الشـديد داخـل المنطقـة الحضريـة مثـل مصانـع تحضيـر الفحـم وتخزينـه، محطـات توصيـل فحـم الكـوك، محطـات الطاقـة الحراريـة الصغيـرة، الأسـمنت، ومـواد البنـاء، ومـن تلـك الإجـراءات الغلـق والنقـل وإعـادة التوطيـن،

وبذلك انسحبت صناعات الفحم تدريجيًّا من المنطقة الحضرية الرئيسة.

سارعت مقاطعة شانشي إلى صياغة «خطة العمل الخمسية لمنع تلوث الهواء ومعالجته»، وأدخلت جسيمات PM2.5 كمؤشر تقييمي ملزم يرتبط ارتباطًا مباشرًا بتقييم أداء الحكومة. ويتم العلاج الشامل لتلوث الهواء من خلال عدد من الإجراءات، ومنها تعميق المعالجة الشاملة لتلوث الهواء في المؤسسات الصناعية، منع ومعالجة التلوث الناتج عن المركبات، تعزيز الإدارة البيئية للغبار، التحكم الصارم في انبعاث ملوثات الهواء خلال الفترات الدافئة في الشتاء، القضاء على الطاقات الإنتاجية المتخلفة، ضبط الهياكل الصناعية، تعزيز استخدام الطاقة النظيفة، والاستجابة الصحيحة للطقس شديد التلوث. ويشترط استخدام مؤشر PM2.5 كمؤشر تقييمي ملزم، وستتولى الحكومة أعمال التقييم بمشاركة إدارات متعددة. وتجري إدارات حماية البيئة الاستعدادات الأولية لتسريع بناء القدرات اللازمة لرصد جسيمات PM2.5، كما يجب أن تنشر المناطق والمدن نتائج مراقبة PM25 للجمهور، ويجب أن يكون لديها القدرة الكاملة على إعداد التقارير اليومية لرصد تلك الجسيمات بحلول نهاية العام.

(2) تجمع دلتا نهر جوو الحضري.

يُعَدُّ استنشاق الهواء النقي جزءًا هامًّا من مؤشر الحياة السعيدة. وبداية من عام 2010 نظرت قوانغدونغ إلى «أعمال الهواء النظيف» باعتبارها جزءًا هامًّا من بناء منظومة «قوانغدونغ السعيدة».

وفي عام 2012 انخفضت الملوثات التقليدية في مدينة قوانغدونغ بنسب مختلفة، فانخفض الطلب على الأكسجين الكيميائي بنسبة 4.33%، وانخفض نيتروجين الأمونيا بنسبة 2.92%، وانخفض ثاني أكسيد الكبريت بنسبة 5.73%، وانخفض أكسيد النيتروجين بنسبة 6.11%، وفي الوقت نفسه تزايدت ضغوط «الرئة النظيفة» في المدينة. ومع تسريع وتيرة التكامل الإقليمي والتمدن، انبعث 80% من إجمالي الملوثات في المقاطعة بأنواعها المختلفة في حيز مكاني ضيق في دلتا نهر جوو، الأمر الذي يضع تحديات هائلة أمام عمليات التحسين المستمر لجودة الهواء البيئي في تلك المنطقة، مما يجعل دلتا نهر جوو منطقة نموذجية للتلوث المركب في

المناطق المتقدمة اقتصاديًّا في جميع أنحاء البلاد[127].

التدابير: التعزيز الشامل دراسات منع تلوث الهواء ومعالجته، بالإضافة إلى مراقبة جودة الهواء ونشر البيانات، والحد من الانبعاثات الملوثة للهواء ومعالجتها.

إن رصد الهواء والإنذار المبكر أمر ضروري لمنع تلوث الهواء ومعالجته، ويعزز التجمع الحضري في دلتا نهر جوو من بناء مراكز الإنذار المبكر لجودة الهواء من أربعة جوانب، وهي أولًا: توسيع الشبكة ، وزيادة عدد نقاط المراقبة المدرجة في شبكة مراقبة البيئة الهوائية في دلتا نهر جوو، بالإضافة إلى زيادة عناصر المراقبة، ثانيًا: الترويج التدريجي للاستخدام التجاري لتقنيات رصد جودة الهواء والإنذار المبكر في المشروع الوطني 863 باسم «التقنيات الشاملة والمؤشرات المتكاملة لمنع تلوث الهواء ومعالجته في التجمعات الحضرية الرئيسة»، الأمر الذي يحقق الرصد والإنذار المبكر في الوقت الفعلي لجودة الهواء في المنطقة، ثالثًا: تعميق الآليات الإقليمية المشتركة لمنع تلوث الهواء والسيطرة عليه، وبناء نظام متكامل للاستجابة للطوارئ في المقاطعات والمدن، رابعًا: إثراء المواهب وتعزيز بناء الكوادر والفرق المتخصصة في منع تلوث الهواء ومعالجته.

«استخدام المكافآت بدلًا من الدعم المالي»، «استخدام المكافآت لتشجيع المنع»، «استخدام المكافآت لتعزيز المعالجة»، وتنفيذ المشروعات الرئيسة مثل الطاقة النظيفة، مكافحة التلوث، النقل الأخضر، والمدن النظيفة وغيرها. وفي عام 2013 رصدت منطقة دلتا نهر جوو استثمارات بلغت 8.16 مليار يوان موجهة لمشروعات رئيسة مثل محطات الطاقة الحرارية، البتروكيماويات، الأسمنت، الصلب، غلايات الفحم، بالإضافة إلى مشروعات التخلص من المركبات العضوية المتطايرة والسيارات ذات العلامات الصفراء، وتم تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 86000 طن، وتم تخفيض انبعاثات أكاسيد النيتروجين بمقدار 184000 طن، وتم تخفيض انبعاثات الأدخنة والغبار الناتجة عن الصناعة بمقدار 14000 طن، وتم تخفيض المركبات العضوية المتطايرة بمقدار 74000 طن.

127- "بدأت بكين وشانغهاي وقوانغجوو في بناء آليات طويلة الأجل لمعالجة الهواء"، "الجريدة الاقتصادية اليومية"، عدد الثامن والعشرين من إبريل عام 2013.

(3) نطاق سهول تشنغدو الحضري يتحد للسيطرة على حرق القش.

يقع هذا التجمع الحضري في سهول تشنغدو، ومن بين مدن التجمع، كانت هناك مدينة واحدة فحسب طبقت حظرًا لحرق القش، وكان من الضروري تطبيق الحظر الشامل لحرق القش. ومع دوران الهواء تتأثر البيئة الهوائية في كل المناطق المحيطة بمجرد حرق القش. واستنادًا إلى الاعتراف بالأمر الواقع المتمثل في أن حرق القش أضحى عملاً منهجيًّا، أصدرت وزارة الزراعة والإدارات الإقليمية لحماية البيئة في سيتشوان «آراء حول حظر حرق القش» في إبريل من عام 2013، وطالبت الآراء أن يتم إعلان كامل مناطق مدن تشنغدو، قوانغ خان، شه فانغ، رين تشوو، بنغ شان، جيان يانغ باعتبارها مناطق حظر حرق القش، بالإضافة إلى مناطق محددة حول المطارات، الطرق السريعة، السكك الحديدية، وخطوط النقل والمواصلات الرئيسة الواصلة بين المقاطعات. ومع ذلك فإن كل منطقة لها سياسات مختلفة بالإضافة إلى مستويات تنفيذية مختلفة، الأمر الذي يجعل من الصعب تنفيذ الإدارة الموحدة. وفي السنوات القليلة الماضية انخرطت مدن تشنغدو، مي شان، وده يانغ وغيرها من المناطق في مفاوضات التعاون والتبادل، ولكن لم يكتب لتلك المفاوضات أن تتحقق على أرض الواقع.

وفي السادس والعشرين من إبريل من عام 2012 تم توقيع «اتفاقية التعاون الإقليمي الشامل لاستخدام القش ومنع حرقه»، وكانت المدن الخمسة الموقعة هي مدينة تشنغدو، مدينة ده يانغ، مدينة ميان يانغ، مدينة مي شان، ومدينة تزه يانغ، ومن المقرر أن يتم عقد اجتماع سنوي مشترك لتشكيل آلية للاجتماعات الدورية لكبار القادة. وعينت كل مدينة قائدًا تنفيذيًّا؛ ليكون مسؤولاً عن التخطيط الشامل للتعاون الإقليمي. ويتم كذلك تشكيل آليات لتبادل المعلومات بين المناطق، ولا سيما في مواسم الحصاد، لإخطار كل طرف للأخر في الوقت المناسب بشأن الحظر المفروض على حرق القش. كما ومن المهام الموجودة أيضًا القيام بالتفتيش الإقليمي والتعاون في إنفاذ القانون. وكذلك القيام بإجراء التفتيش المشترك وإنفاذ القانون، وهي الأعمال التي ستكون وزارة الزراعة مسؤولة عن تنظيمها والإشراف عليها[128].

128- جانغ يو شي: «كيف تتحد المدن الخمس (لحظر حرق القش)؟»، «جريدة سيتشوان اليومية»، عدد الثاني من مايو عام 2013.

ومـن المهـام الأخـرى أيضًـا التعريـف بالمشـروعات عبـر الإقليميـة التـي يتـم إنشـاؤها وسـبل التعـاون فـي السياسـات الاقتصاديـة. بالإضافـة إلـى إنشـاء آليـات تفاوضيـة لتقديـم مشـروعات الاسـتخدام المكثـف للقـش، والتعزيـز المشـترك لتسـوية المشـروعات فـي المناطـق المناسـبة. وكذلـك الاستكشـاف والتعزيـز الفعـال للسياسـات الاقتصاديـة مثـل دعـم الاسـتخدام الشـامل للقـش فـي المنطقـة، الدعـم الموجـه لشـراء الآلات الزراعيـة، بنـاء نظـام جمـع وتخزيـن ونقـل القـش، الإنترنـت الأخضـر، اسـتخدام الأراضـي والكهربـاء، تمويـل الشـركات، وغيرهـا.

الفصل السابع

التجارب الدولية في معالجة البيئة الجوية الحضرية

أولًا: مع الخطر الذي لاح في الأفق مع حوادث الضباب السام، خلعت لندن قبعة «مدينة الضباب» خلال نصف قرن

عُرِفَتْ مدينة لندن منذ وقت مبكر من الثورة الصناعية باسم مدينة الضباب. وقد قدم الكيميائي البريطاني هوارد وصفًا مفصلاً للتعكر وضعف الرؤية في هواء لندن الشتوي في كتاب «مناخ المدينة» الذي تم نشره عام 1818. كانت لندن بين يومي الخامس والثامن من ديسمبر 1952 هادئة تمامًا بسبب الانقلاب الحراري، حيث تراكمت في طبقات الجو عناصر الغبار والغازات السامة والملوثات الناتجة عن الفحم، وتسبب ذلك في طقس ضبابي، وامتلأت المدينة برائحة أشبه برائحة «البيض الفاسد»، حتى أن الأفراد لم يتمكنوا من رؤية أقدامهم عند سيرهم في الشوارع. وفي ذلك الوقت كان هناك معرض للماشية في لندن، وكان رد فعل الماشية على الضباب الدخاني فوريًّا، فمن بين 350 رأس ماشية شاركت في المعرض، أصيبت 52 منها بالتسمم الخطير، وأوشكت 52 رأس منها على النفوق، بينما نفقت رأس واحدة على الفور. وسرعان ما شعر المواطنون بصعوبات في التنفس وألم في العيون، وازداد عدد مرضى الجهاز التنفسي مثل الربو والسعال بشكل ملحوظ. وخلال الفترة من الخامس إلى الثامن من ديسمبر توفي أربعة آلاف شخص في المدينة. وبدأ الضباب السام في التبدد في التاسع من ديسمبر، إلا أن الشهرين التاليين شهدتا 8000 حالة وفاة بسبب أمراض الجهاز التنفسي. وبعد عشر سنوات حدث حادث مماثل، وحدثت خلالها 1200 حالة وفاة غير طبيعية.

بعد نصف قرن من العمل الشاق، خلعت لندن تدريجيًّا قبعة «مدينة الضباب»، ولم تحدث حادثة الضباب الدخاني مرة أخرى، كما تم تحسين جودة البيئة الجوية بشكل ملحوظ. وبداية من عام 1950 إلى عام 1960 انخفض إجمالي كمية انبعاثات الضباب الدخاني في لندن بنسبة 37٪، وزادت مدة أشعة الشمس الشتوية بنسبة 70٪. وبحلول عام 1975 تم تقليل فترات الضباب في لندن من عشرات الأيام في السنة إلى خمسة عشر يوم فقط، وهي الفترة التي انخفضت إلى خمسة أيام فقط بحلول عام 1980. وتمثلت الإجراءات التي اتخذتها المملكة المتحدة في النقاط التالية.

1. التحول الاقتصادي والضبط الهيكلي. أصبح عام 1956 نقطة تحول في لندن، والملقبة باسم «عاصمة الضباب». وبعد مناقشات واسعة شهدها البرلمان البريطاني في هذا العام، تم تمرير «قانون الهواء النظيف»، والذي ينص على ضرورة إغلاق جميع محطات الطاقة الحرارية في مدينة لندن، وحظر إعادة بنائها إلا في لندن الكبرى، وألزم المؤسسات الصناعية ببناء مداخن عالية لتعزيز التخلص من ملوثات الهواء، كما ألزم تجديد المواقد التقليدية لسكان المدن على نطاق واسع، وتقليل كمية الفحم، وإحلال الغاز محل الفحم بشكل تدريجي في المجالات المتعلقة بحياة السكان، واستخدام التدفئة المركزية في الشتاء. وللتحكم في انبعاثات العوادم من المنازل والمصانع، تم تصنيف بعض المدن والبلدات على أنها «مناطق للتحكم في الدخان»، وفي تلك المناطق اقتصر الاستخدام على الإنثراسيت فقط. قدمت الحكومة أموالًا لمساعدة المواطنين في تجديد المواقد، وقيدت خروج بعض الشركات من المدينة.

2. الحماية القانونية. بعد تمرير «قانون الهواء النظيف» أصدرت المملكة المتحدة بشكل مستمر عددًا من اللوائح مثل «قانون مكافحة التلوث»، «قانون الصحة العامة»، «قانون المواد المشعة»، «لوائح استخدام السيارات»، وغيرها. وتضمن «قانون مكافحة التلوث» الصادر عام 1974 أحكامًا لحماية الهواء والتربة ومناطق المياه، كما تضمن أحكامًا إضافية للتحكم في الضوضاء.

3. تحسين هياكل الطاقة، وإحلال الغاز محل الفحم، وتطوير الطاقة النظيفة.

مـع تطويـر حقـول البتـرول فـي بحـر الشـمال، بـدأت لنـدن فـي إحـلال الغـاز محـل الفحـم، الأمـر الـذي قلـل بشـكل كبيـر مـن اعتمادهـا علـى الفحـم. واقترحـت الحكومـة البريطانيـة فـي عـام 2012 أن تمثـل الطاقـة المتجـددة 15٪ مـن إمـدادات الطاقـة بحلـول عـام 2020، ومـع التحـول الأخضـر للطاقـة الحراريـة وتطويـر الطاقـة الخضـراء مثـل طاقـة الريـاح، فـإن نحـو 40% مـن الطاقـة الكهربيـة تأتـي مـن الطاقـة الخضـراء.

4. تحسـين الظـروف المروريـة وتطويـر النقـل العـام بشـكل كبيـر، وذلـك اسـتجابةً للأوضاع الحاليـة التـي أصبحـت فيـه حركـة المـرور مصـدرًا جديـدًا للتلـوث بشـكل متزايـد. ومـع تعديـل الهيـاكل الصناعيـة والتغيـرات فـي اسـتخدامات الطاقـة انسـحب الفحـم مـن النواحـي الإنتاجيـة والمعيشـية فـي المـدن، وحلـت انبعاثـات النقـل محـل الفحـم لتكـون المصـدر الرئيـس لتلـوث الهـواء فـي المناطـق الحضريـة، حيـث يأتـي أكثـر مـن 58٪ مـن أكاسـيد النيتروجيـن وأكثـر مـن 68٪ مـن PM10 مـن انبعاثـات عـوادم السـيارات. ومـن أجـل السـيطرة علـى التلـوث الناتـج عـن الحركـة المروريـة، قامـت المملكـة المتحـدة بتحسـين «قانـون الهـواء النظيـف» فـي عـام 1993، وتمـت إضافـة اللوائـح الخاصـة بانبعاثـات عـوادم السـيارات، ممـا يتطلـب تزويـد جميـع المركبـات الجديـدة بأجهـزة تنقيـة لتقليـل انبعاثـات أكسـيد النيتروجيـن.

يرتبـط نظـام النقـل العـام المكثـف فـي لنـدن ارتباطًـا وثيقًـا بنظـام تأجيـر الدراجـات. إن المدينـة قـد شـهدت زيـادة عـدد الـركاب بهـا، حيـث يعيـش حيـث يعيـش نحـو 727.700 شـخص خـارج لنـدن، وينتقـل هـؤلاء إلـى لنـدن كل يـوم بالحافـلات ليباشـروا أعمالهـم.

وتلتـزم الحكومـة بتحسـين بيئـة المشـي لجعـل المشـي فـي المدينـة أكثـر ملاءمـة وكفـاءة. كمـا تطلـب الحكومـة مـن المؤسسـات الكبيـرة تشـجيع الموظفيـن علـى الانتقـال الجماعـي، ومـن ذلـك اسـتخدام وسـائل النقـل العـام، ركـوب الدراجـات، أو الذهـاب إلـى العمـل سـيرًا علـى الأقـدام.

وبدايـة مـن عـام 2003 طبقـت مدينـة لنـدن نظـام «رسـوم الزحـام»، حيـث تفـرض رسـومًا معينـة علـى المركبـات التـي تسـير فـي وسـط المدينـة خـلال سـاعات الـذروة،

وتحد من الشغل غير الضروري للطرق، ويتم توجيه الإيرادات لتعزيز تطوير نظام النقل العام. وتم ضبط وتعديل «رسوم الازدحام» بشكل مستمر، ففي عام 2013 ارتفعت إلى عشر جنيهات في اليوم عند دخول المدينة، الأمر الذي أدى فعليًّا إلى تقييد حركة المركبات. وقبل ذلك كان هناك أكثر من ثلاثة ملايين مركبة تسير في الطرقات كل يوم، ولكن بعد تطبيق «رسوم الازدحام» انخفض المعدل إلى سبعين ألف مركبة يوميًّا. كما أعلنت حكومة لندن عن خطة أكثر صرامة وشدة فيما يخص «مواصلات 2025»، والتي تقيد بشكل صارم دخول السيارات الخاصة إلى المدينة، وتخطط لتقليل تدفق السيارات الخاصة بنسبة 9٪ في غضون 20 عامًا، وبالتالي تقليل الانبعاثات بنسبة 12٪.

كما تروج لندن بقوة لمركبات الطاقة الجديدة. ويمكن لمشتري السيارات الكهربائية التمتع بمزايا تفضيلية مثل الخصومات المرتفعة والإعفاء من ضرائب انبعاثات الكربون في السيارات. كما تخطط لندن لبناء 250 ألف جهاز لشحن السيارات الكهربائية بحلول عام 2015.

تعزيز التخطيط الحضري وإنشاء مراكز حياة متعددة في جميع أنحاء المدينة وفقًا للتخطيط الحضري المركز، بحيث لا تتركز انبعاثات حركة المرور والعادم بشكل مفرط في منطقة وسط المدينة. بالإضافة إلى ذلك لعب التوسع في المساحات الخضراء في المدن دورًا هامًّا في معالجة تلوث الهواء.

ثانيًا: أصبحت لوس أنجلوس قاعدة تجريبية هامة للولايات المتحدة للتغلب على تلوث الهواء من خلال استغلال حادث التلوث الكيميائي الضوئي..

في يوليو من عام 1943 تعرضت لوس أنجلوس «لهجمات قاتلة» من قبل الضباب والغبش، حيث ظهرت على الآلاف أعراض مرضية مثل السعال والدموع والعطس، وفي الحالات الشديدة كان هناك تنميل في العين، وعدم الراحة في التنفس، وكذلك الدوار والغثيان. وبدأت الشائعات تنتشر بأن هناك هجومًا بالغاز من قبل اليابانيين. وفي وقت لاحق تم اكتشاف أن هذا النوع من الضباب الدخاني ينتمي إلى الضباب الدخاني «الكيميائي الضوئي»، والذي نتج بشكل أساسي عن التفاعل الكيميائي

الضوئي لأكاسيد النيتروجين المنبعثة من السيارات تحت أشعة الشمس. وقد استمر التلوث الكيميائي الضوئي حتى السبعينيات، وغالبًا ما ظهر هذا الضباب الدخاني في سماء المدن، الأمر الذي جعل لوس أنجلوس من أولى «مدن الضباب» في الولايات المتحدة الأمريكية التي تعرضت لتلوث الهواء. وخلال ذلك عانى الكثير من المواطنين الذين لا يتبعون عادات سيئة مثل التدخين من أمراض رئوية حادة. كما حجب الضباب الرؤية عن الذين عاشوا في الجامعة لعدة أشهر، فلم ينتبهوا أن هناك جبلاً يوجد على بعد بضعة كيلو مترات. وفي سبتمبر 1979 اقترب محتوى الأوزون في الهواء الحضري من «النقطة الخطرة»، ولف الضباب الدخاني المدينة بأكملها، وانخفضت الرؤية إلى ثلاث شوارع فقط.

ومن خلال استغلال فرصة حوادث التلوث الكيميائي الضوئي أصبحت لوس أنجلوس قاعدة تجريبية هامة للولايات المتحدة فيما يخص مكافحة تلوث الهواء. بواسطة تفعيل سلسلة «استراتيجيات السماء الزرقاء الدفاعية» لمعالجة تلوث الهواء والتي تتضمن جوانب البحث العلمي، السياسات، القوانين، والوعي المدني وغيرها، وقد تم تحسين جودة الهواء في المناطق الحضرية بشكل كبير، حقق التحكم في تلوث الهواء في المناطق الحضرية نتائج جيدة، فأصبح بالإمكان رؤية لافتة «هوليوود» على الجبل بوضوح من وسط مدينة لوس أنجلوس معظم أيام العام، وأصبح بالإمكان كذلك رؤية المدينة بوضوح من المرصد الموجود على جبل جريفث، وفي كثير من الأحيان يمكن رؤية النجوم بوضوح في السماء النظيفة ليلاً.

(1) القانون أولاً.

وفي عام 1970 وَقَّعَ الرئيس الأمريكي نيكسون «القانون الوطني للسياسات البيئية»، والذي حدد بوضوح أهداف حماية البيئة الوطنية وطالب جميع الإدارات الحكومية بمراعاة العوامل البيئية في عملها، وأصبح هذا القانون أول سياسة بيئية شاملة يتم وضعها في الولايات المتحدة الأمريكية. وبعد حقبة الخمسينيات أدخلت الحكومة الفيدرالية الأمريكية على التوالي عددًا من التشريعات والتعديلات لمعالجة تلوث الهواء. وصدر أول قانون من نوعه بخصوص تلوث الهواء عام 1955 تحت اسم

«قانون السيطرة على تلوث الهواء».

طرح «قانون الهواء النظيف» الذي أقره الكونجرس عام 1963 لأول مرة مبدأ أن تلوث الهواء مشكلة قومية عبر إقليمية، ووفقًا لهذا القانون، تم إصدار المؤشرات القومية لجودة الهواء، وهو الأمر الذي فرض على وكالة حماية البيئة الأمريكية أن تراجع مؤشرات مراقبة جودة الهواء بشكل دوري. وقد تمت مراجعة القانون عدة مرات في العقود التالية. وفي عام 2006 تم تعديل معيار جسميات PM2.5 والذي كان ينص على أن أعلى تركيز لتلك الجسيمات في أي وقت وفي أي مكان لا ينبغي أن يتجاوز 65 ميكرو غرام / متر مكعب، وأصبح المعيار بعد التعديل 35 ميكرو غرام / متر مكعب، وأصبح متوسط التركيز السنوي القياسي 15 ميكرو غرام / متر مكعب أو أقل. وأصبح معيار PM10 للجسيمات القابلة للاستنشاق هو 150 ميكرو غرام / متر مكعب خلال فترة 24 ساعة. أما نسخة عام 1970 فقد احتوت على مضامين تخص تعزيز التحكم في عوادم السيارات، أما نسخة عام 1990 فقد تضمنت مؤشرات أكثر صرامة لانبعاثات عوادم السيارات، وتمت صياغة مؤشرات تحكم جديدة لعدد 189 نوع من الملوثات السامة. ووفقًا لنصوص «قانون الهواء النظيف» تقسم وكالة حماية البيئة الأمريكية مؤشرات جودة الهواء إلى ثلاث فئات، وهي فئة عدم الامتثال، فئة الامتثال، فئة وجود معلومات غير كافية (على الرغم من أن البيانات غير كافية، فإنه يمكن تصنيفها على أنها ممتثلة للمعيار). ويتوجب على حكومة الولاية والحكومات المحلية حيث توجد صياغة خطط تنفيذية حول كيفية الحد من التلوث وتحقيق الامتثال في غضون ثلاث سنوات.

وفي تسعينيات القرن العشرين تبنت لوس أنجلوس عددًا كبيرًا من اللوائح والسياسات المحلية للتحكم في تلوث الهواء، فعلى سبيل المثال تم اشتراط أن تكون السيارات المباعة في المنطقة نظيفة، كما يجب على السيارات التي جرى بيعها بعد عام 1994 أن تكون مزودة بنظم «تشخيص الأعطال»، وهو النظام الذي يراقب حالة السيارة أثناء العمل، وهو ما يجعل من السهل تحديد المركبات التي تتجاوز انبعاثاتها المؤشرات المحددة ومن ثمّ تحتاج إلى صيانة. ومن خلال «قانون منع ومعالجة التلوث» الفيدرالي الأكثر صرامة وتشددًا، تم توجيه وتشجيع مصنعي السيارات الأمريكيين والأجانب على تحسين أداء أنظمة انبعاث العوادم في سياراتهم. كما

اشـترط القانـون أنـه بحلـول عـام 2020 سـيكون ثلـث طاقـة شـركات الكهربـاء الحكوميـة مـن مصـادر متجـددة. وذلـك بالإضافـة إلـى بـدء سلسـلة مـن المشـروعات، ومنهـا حوافـز الطاقـة الشمسـية، وتشـجيع المؤسسـات والمنـازل علـى تركيـب أنظمـة توليـد الطاقـة الشمسـية، وزيـادة اسـتخدام الطاقـة الشمسـية فـي مناحـي الحيـاة.

وكذلـك تـم توجيـه المنشـآت البلديـة لاسـتخدام طاقـة الريـاح لتوليـد الكهربـاء، بالإضافـة إلـى تعزيـز كهربـة نظـم النقـل والمواصـلات مـن خـلال الحوافـز الضريبيـة ومنهـا الإعفـاءات، وتشـجيع المسـتهلكين علـى شـراء السـيارات الكهربائيـة، الأمـر الـذي جعـل السـيارة تويوتـا بيريـوس التـي تجمـع بيـن الكهربـاء والبنزيـن هـي السـيارة الأكثـر مبيعًـا فـي عـام 2012، وشـكلت مبيعاتهـا فـي الولايـة أكثـر مـن نصـف إجمالـي مبيعـات الولايـات المتحـدة.

(2) إنشاء وكالات متخصصة للتعامل مع مكافحة تلوث الهواء في المدن.

ووفقًـا لمـا نـص عليـه «القانـون الوطنـي للسياسـات البيئيـة»، أنشـأت الولايـات المتحـدة الأمريكيـة وكالـة حمايـة البيئـة الأمريكيـة، والتـي تمثلـت مهمتهـا فـي «إصـلاح البيئـة الطبيعيـة الملوثـة، وضـع قواعـد جديـدة، وتوجيـه الشـعب الأمريكـي لخلـق بيئـة أنظـف». وقبـل ذلـك لـم يكـن لـدى الحكومـة وكالـة خاصـة مسـؤولة عـن التعامـل مـع مـا يمكـن أن يضـر بصحـة الإنسـان ويدمـر البيئـة. وبالإضافـة إلـى ذلـك أنشـأت المدينـة لجنـة الضبـاب الدخانـي. وطلـب مكتـب الشـؤون العامـة مـن المكتـب الهندسـي بالبلديـة التوصـل إلـى حـل، كمـا شـاركت الإدارات الصحيـة فـي التحقيـق فـي الانبعاثـات الصناعيـة.

(3) أصبح الجمهور هو القوة الرئيسة في تعزيز مكافحة تلوث الهواء.

يلعـب الوعـي العـام دورًا هامًـا في الإدارة البيئيـة. وقد دفعت حادثة التلـوث الكيميائي الضوئـي فـي لـوس أنجلـوس الجماهيـر إلى التفكير فـي التكاليـف البيئية للتطـور الصناعي المضطـرب. ومـن وحـي أبـرز الأحـداث التـي وقعـت فـي تلـك الآونـة ومنهـا صـدور كتاب «الربيـع الصامـت» لعالمـة الأحيـاء والناشـطة البيئيـة الأمريكيـة راشـيل كارسـون فـي عـام 1962، واعتمـاد «إعـلان مؤتمـر الأمـم المتحـدة بشـأن البيئـة البشـرية» فـي مؤتمـر

الأمم المتحدة المعني بالبيئة البشرية الذي عقد في ستوكهولم بالسويد في عام 1972، بدأ الشعب الأمريكي أنشطة حماية البيئة في عدة مجالات، حيث تولى رئيس المحكمة العليا فريد بارنز من نبراسكا زمام المبادرة في ركوب الدراجات والذهاب بها إلى العمل، كما استكشف المهندسون المعماريون كيفية إعادة تدوير الأنابيب المعدنية وعبوات المشروبات المرنة لبناء منازل صديقة للبيئة، كما انخرط طلاب جامعة كولورادو في تجارب لدراسة تدفق الضباب الدخاني في المناطق الحضرية، وتم الإعلان عن سيارة تعمل بالطاقة الجديدة في ندوة عقدت في ولاية ميشيغان، وتم إنشاء منظمات حماية البيئة على جميع المستويات، كما اتخذت العديد من المؤسسات الكبيرة إجراءات عديدة في محاولة لخلق صورة شجاعة قادرة على تحمل المسؤولية الاجتماعية.

وتبنت الولايات المتحدة الأمريكية مجموعة متنوعة من الأساليب ومنها زيادة رسوم وقوف السيارات، وتشجيع المشاركة الجماعية في السيارة الواحدة، وتقليل الكمية الفعلية للسيارات التي تسير على الطرق السريعة، وبالتالي التقليل من انبعاثات العوادم. كما تشجع الحكومة على تجربة السيارات التي تعمل بالوقود النظيف من خلال القروض منخفضة الفائدة ونظم الدعم المختلفة. وقد كانت كاليفورنيا هي أول ولاية في الولايات المتحدة تقوم بتركيب أكمام مطاطية على مضخات الوقود، ويمكن لجهاز التعبئة الموجود في الغلاف أن يقلل من تسرب بخار البنزين إلى الهواء.

(4) تطوير واستخدام الطاقة الجديدة.

وتعد ولاية كاليفورنيا أيضًا رائدة في سياسات تطوير الأنواع البديلة من الوقود النظيف، بالإضافة إلى ريادتها في جوانب السياسات الداعمة له، وطبقًا للتشريع، فإنه بحلول عام 2020 يتوجب أن يكون ثلث طاقة شركات الطاقة الحكومية من مصادر الطاقة المتجددة. وتم البدء في سلسلة من المشروعات المعنية بهذا الأمر، وهو ما جعل كاليفورنيا أكثر الأماكن التي يوجد بها منشآت لتوليد طاقة الرياح والطاقة الشمسية في العالم.

(5) ممارسة أنشطة الدعاية والتثقيف في مجال حماية البيئة.

وغالبًا ما توجه وكالة حماية البيئة الأمريكية النصائح في هذا الصدد، ومنها حملة «ابدأ معي»، لتشجيع الناس على تحسين جودة الهواء. فعلى سبيل المثال، وفيما يتعلق بتوفير الكهرباء، يوصى بزيادة درجة حرارة مكيفات الهواء بشكل بسيط في الصيف، وخفضها في الشتاء، بالإضافة إلى شراء المعدات المنزلية والمكتبية الحائزة على «نجمة الطاقة»، وبالنسبة للسيارات، يوصي بمشاركة أكثر من شخص في السيارة الواحدة بقدر الإمكان، واستخدام وسائل النقل العام، أو ركوب الدراجات أو المشي. وفي الأيام التي تحتوي على مستويات عالية من الجسيمات المستنشقة يوصى بتقليل عدد مرات ركوب السيارات، والتقليل أو حتى التوقف عن استخدام المواقد إن أمكن، بالإضافة إلى تجنب استخدام جزازات العشب وغيرها من آلات الحدائق التي تعمل بالغاز، وتجنب حرق القش والأوراق والمخلفات وغيرها.

ثالثًا: طريق ميلانو الصعب للسيطرة على التلوث.

منذ النصف الثاني من القرن التاسع عشر أصبحت ميلانو تدريجيًّا «العاصمة الاقتصادية» لإيطاليا، ومع توسعها الصناعي أصبحت المدينة هي الوجهة الأولى للهجرة الداخلية لسكان إيطاليا قاطبة. ومع ذلك، وبحلول منتصف السبعينيات بدأت ميلانو عملية واسعة النطاق للتراجع عن التصنيع في المناطق الحضرية استمرت عشر سنوات. وهاجر سكان الريف إلى المناطق الهامشية، واستمر عدد سكان الحضر في الانخفاض.

لم يغير تراجع التصنيع من حقيقة ميلانو باعتبارها المدينة الأكثر تلوثًا في إيطاليا وفي أوروبا قاطبةً. والسبب في ذلك أن الظروف الطبيعية والجغرافية لم تكن كافية بطبيعتها، حيث إن سهل نهر بو الذي تقع به المدينة يغطي مساحة قدرها 460 ألف كيلو متر مربع، ويُعَدُّ هذا السهل أكبر سهول جنوب أوروبا، ويقع بين سلسلة جبال الألب وسلسلة جبال الأبينيني. وبتأثير التضاريس فإن تدفق الهواء فوق ميلان والمناطق المحيطة بها مستقر للغاية، وغالبًا ما تتشكل طبقة عكسية بسمك 300 متر مثل الحرام الثقيل فوق المدينة، ويؤدي هذا الحرام إلى بقاء الهواء الملوث فوق

المدينة.

وفي السنوات الأخيرة كانت الجسيمات الدقيقة هي أكثر الملوثات إضرارًا بالبيئة في ميلانو، وتسببت في أكثر من 550 حالة وفاة كل عام. وأصبح التحكم في تلوث الهواء في المناطق الحضرية أكثر صعوبة، وتضاءل المجال أكثر فأكثر أمام اتخاذ أية تدابير مناسبة.

واستجابة لهذا الوضع نظرت ميلانو إلى الضبط الهيكلي للمدينة باعتباره الطريقة الأساسية للتحكم في تلوث الهواء في المناطق الحضرية. وتتمثل التدابير الأساسية في الخطوات التالية.

أولًا: التحكم في التلوث الناتج عن حركة المرور. ويتم ذلك من خلال إضافة مناطق لمراقبة حركة المرور والتحكم فيها، وفرض رسوم زحام المركبات للحد من المركبات التي تدخل المدينة. وقد أدت تلك السياسات وحدها إلى خفض انبعاثات الكربون في المناطق الحضرية بنسبة تتراوح من 30٪ إلى 40٪. وبالإضافة إلى هذا، فإن تعزيز التدفئة الإقليمية يعد أيضًا إجراءً هامًّا للحد من تلوث الهواء.

ثانيًا: اكتشاف المواد والأسباب الرئيسة لتلوث الهواء في المناطق الحضرية واتخاذ الإجراءات المناسبة لها. ويتمثل هيكل تلوث الهواء في ميلانو على النحو التالي: تمثل جسيمات PM10 نسبة 22%، بينما يمثل الغبار الناتج عن حركة المرور والبناء والغبار نسبة 20%، بينما تمثل كبريتات الأمونيوم ونترات الأمونيوم وغيرها من الملوثات الثانوية نسبة 40%، وتمثل الانبعاثات ذات المصدر الصناعي 11%، ويمثل احتراق الكتلة الحيوية (الأخشاب) نسبة 7%.

ثالثًا: تنفيذ المراقبة والمنع بشكل منهجي، بما في ذلك مؤشرات اختبار حماية البيئة الإيكولوجية، بالإضافة إلى النقل، إدارة المساحات الخضراء، انبعاثات الكربون، المياه، جودة الهواء، المباني الموفرة للطاقة والصديقة للبيئة، استهلاك الطاقة، ومعالجة القمامة وغيرها.

الباب الرابع

بناء نظم مؤشرات تقييم مدن

"النوع الثالث"

يُعَدُّ إنشاء مدن «النوع الثالث» بمثابة هدف منهجي وعملية متدرجة. إن عملية إنشاء نظم مؤشرات التقييم لا يقتصر دورها عند تقييم أحوال مدن «النوع الثالث» وتحديد خلفياتها وحدود قدراتها فحسب، بل يمكنها أيضًا تتبع التنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية الحضرية، والتقدم المحرز في بناء الحضارة البيئية، بالإضافة إلى مراقبة وتقييم وتحسين وإدارة بناء البيئة الإيكولوجية الحضرية وتحقيق الحضارة البيئية، ومعرفة الطريق إلى التنمية المستدامة وبناء الحضارة البيئية الإيكولوجية الحضرية في الصين في ظل ظروف تغير المناخ، وبالإضافة إلى ذلك فإن لها دورها في تعزيز عملية التحضر في الصين بطريقة أكثر عمليةً وتنسيقًا واستدامةً.

الفصل الأول

تقييم البيئة الإيكولوجية للمدينة بناءً على الحفاظ على الموارد والود البيئي

أولًا: نظرة عامة على تقييم البيئة الإيكولوجية الحضرية في الداخل والخارج.

ومع التقدم السريع الذي شهدته الصين في عملية التمدن خلال العشر السنوات الماضية من القرن الواحد والعشرين، انتشرت الأمراض الحضرية في المدن الكبيرة والمتوسطة الحجم في عموم البلاد، وبشكل خاص لم يصبح تدمير البيئة الحضرية والتلوث البيئي أكثر خطورة فحسب، بل أظهر كذلك ميلاً للتشابك والتعقيد، وتحول الأمر من تلوث واحد إلى سلسلة متحولة ومتنامية من الملوثات العديدة. ولذلك فإن بناء نظم تقييم التنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية الحضرية بشكل منهجي، والتعرف الشامل والتقييم الدقيق لمشكلات البيئة الإيكولوجية الحضرية، والتغلب على أحادية اعتماد نظم مؤشرات التقييم على عنصر واحد أو نوع واحد من الملوثات، كل هذا يفيد في تنسيق حل مشكلات البيئة الإيكولوجية الحضرية وتعزيز التنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية الحضرية، وبناء حضارة أيكولوجية حضرية. وفي هذا الصدد، بدأت الأبحاث الأجنبية في وقت مبكر نسبيًّا، ومن الأمثلة الدالة في هذا الصدد لجنة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة، مؤشرات الاستدامة البيئية الأمريكية، ومؤشرات الاستدامة الأسكتلندية.

وفيما يتعلق بالتنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية الحضرية، فإن هناك العديد من نظم مؤشرات وأساليب تقييم البيئة الإيكولوجية في الصين، ولكن معظمها ما زال على نطاق ضيق، ولا توجد حتى الآن أساليب موحدة أو نظم مؤشرات قياس

موحـدة. ويتـم تطبيـق كل هـذا بشـكل عـام علـى أسـاس الاحتياجـات الفعليـة، ويتـم تجميـع الأوضـاع الراهنـة لمجـالات التقييـم وتنفيذهـا فـي ضـوء مبـادئ محـددة. وقـام كل مـن قـووا شـيو روي، يانـغ جـو رونـغ، ومـاو شـيان تشـيانغ ببنـاء نظـم مؤشـرات ونمـاذج تقييـم تتمحـور حـول صحـة النظـام البيئـي الحضـري، ومـن ثـمّ يحلـل النظـام البيئي الحضـري. وقـام كل من خان تشـينغ لـي، تشـين شـياو دونـغ، وتشـانغ ويـن يويـاه ببنـاء نظـم مؤشـرات لتقييـم التنميـة المسـتدامة للبيئـة الإيكولوجيـة الحضريـة مـن الأبعـاد الاربعـة، والتـي تتمثـل فـي المـوارد الطبيعيـة «التنميـة الاقتصاديـة، التنميـة الاجتماعيـة، والبيئـة الإيكولوجيـة». كمـا اسـتعان جـاو شـيو يونـغ وميـاو شـيو بـوا بطريقـة البصمـة البيئيـة لحسـاب البصمـة البيئيـة للمـدن الصينيـة وقامـوا بتحليـل الفائـض البيئـي والعجـز البيئـي للمـدن. كمـا اسـتعان خـو شـي يينـغ وجانـغ جيـا بالطبيعـة والاقتصـاد والمجتمـع باعتبارهـا المتغيـرات الثلاثـة التـي تؤثـر فـي البيئـة الإيكولوجيـة الحضريـة، وذلـك لتقييـم الهيـاكل المكانـي الحضريـة والوظائـف البيئيـة والتنسـيق الشـامل بينهمـا. وعلـى أسـاس علـوم البيئـة، ناقـش وانـغ بينـغ ومـا لـي بينـغ الكيـان الرئيـس والنقـاط الأساسـية لنظـم البيئـة الإيكولوجيـة الحضريـة باعتبارهـا هدفًـا وموضوعًـا للتقييـم، وأنشـأ العالمـان نظـم مؤشـرات تقييـم البيئـة الإيكولوجيـة الحضريـة بنـاءً علـى ذلـك، كمـا اسـتعانوا بأسـاليب التحليـل الهرمـي لتحديـد وزن كل مؤشـر والحصـول علـى نتائـج تقييـم شـاملة. واسـتنادًا علـى نظريـة التنميـة المسـتدامة قـام ليـو تشـينغ لـي وتشـنغ يـاو فـاي ببنـاء نظـم مؤشـرات تقييـم هادفـة إلـى بنـاء المـدن الإيكولوجيـة. وبالإضافـة إلـى ذلـك، فـإن جـزءًا مـن الدراسـات يؤسـس نظـم مؤشـرات تقييـم البيئـة الإيكولوجيـة بشـكل يهـدف إلـى مجـالات محـددة. فعلـى سـبيل المثـال أنشـأ ليـو تشـوان يـوو وجانـغ سـوي يـاه نظـم مؤشـرات شـاملة لتقييـم البيئـة الإيكولوجيـة مـن المجـالات الأربعـة للمـوارد الطبيعيـة، والبيئـة الإيكولوجيـة، والتلـوث البيئـي، والاقتصـاد الاجتماعـي، وذلـك لتقييـم البيئـة الإيكولوجيـة فـي المناطـق الحدوديـة الرابطـة بيـن مقاطعـات شـان شـي وخـه بيـي وشـان دونـغ وخـه نـان. واسـتخدم تـان تـزه فانـغ وواي شـياو فانـغ أسـلوب مؤشـر ملاءمـة البيئـة الإيكولوجيـة الحضريـة لتقييـم الحالـة الأساسـية لجـودة البيئـة الإيكولوجيـة فـي مدينـة تشـانغ شـا. كمـا اسـتعان مـاي جـووا خـوا بأسـلوب المؤشـرات المركبـة لإنشـاء نظـم مؤشـرات تقييـم البيئـة الإيكولوجيـة، واسـتخدم أسـلوب تحليـل العوامـل لإجـراء تقييـم شـامل لجـودة البيئـة الإيكولوجيـة فـي نانجينـغ.

ثانيًا: تقنيات التقييم الرئيسة.

(1) طريقة دلفي.

ابتكرها داهل وهيلم في الأربعينيات، وتم تطويرها بشكل أكبر من خلال جوردون ورانـد. وفي هذه الطريقة يقوم المحقق بإعداد استبيان، ووفقًا للإجراءات المعمول بها تتم استشارة أعضاء فريق الخبراء بأسلوب الرسائل، ويقدم أعضاء فريق الخبراء أراءهم دون الكشف عن الهوية، وبعد عدة مشاورات وتعليقات متكررة تتجه آراء أعضاء فريق الخبراء إلى التركيز تدريجيًّا، وفي النهاية يتم الحصول على أحكام جماعية تتسم بالدقة العالية[129].

وقد صنف شياه بنغ فاي وأخرون مؤشرات التقييم المقترحة في نتائج البحث لنظام المؤشرات الحالي من الأبعاد الثلاثة للبيئة والاقتصاد والمجتمع، وقد تم فحص واستبعاد المؤشرات المتكررة أو المتشابهة أو غير الصالحة للتشغيل، وبعد ذلك تم بناء قاعدة بيانات للمؤشرات، وبعد المناقشات التي جرت بين الخبراء تم اختيار 61 مؤشر رئيس وإنشاء قاعدة بيانات للمؤشرات الثانوية، وتم تلخيص بعض المؤشرات الهامة والتي يصعب قياسها كميًّا في خمسة «حدود ملزمة» تخضع للقياس والتمحيص، ومن خلال الآراء والمقترحات التي يبديها الخبراء المتخصصون في كل المجالات من خلال المشاورات المتعددة بصورها المختلفة، مثل ندوات الخبراء، الندوات الأكاديمية، استطلاعات الرأي، وغيرها، يتم اختيار نظم مؤشرات التقييم التي تحتوي على 32 مؤشرًا، وتم تقييم 13 مثال نموذجي لمدن أيكولوجية منها تساو فاي ديان، باي تشوان، توربان، ومي يون[130].

129- جانغ شيو ماي، ليو جون لي، وجوو شياو يينغ: «ملخص تقييمات موارد المعلومات الشبكية"، "مجلة دراسات علوم المكتبات"، العدد الثاني عشر لعام 2013.

130- شياه بنغ فاي وآخرون: "بناء نظم مؤشرات المدن الأيكولوجية والتقييم النموذجي لتلك المدن»، «مجلة دراسات التنمية الحضرية»، العدد السابع لعام 2010.

(2) أسلوب التحليل الهرمي.

إن ما يسمى أسلوب التحليل الهرمي إنما يشير إلى اعتبار إشكاليات صنع القرار المعقدة متعددة الأهداف بمثابة نظام واحد، ويتم تقسيم الهدف إلى أهداف أو معايير متعددة، ثم يتم التحليل إلى عدد من مستويات المؤشرات (سواء المعايير أو القيود)، ومن خلال أساليب القياس الكمي الضبابي للمؤشر النوعي يتم حساب المستويات الفردية للترتيب (الوزن) والترتيب الإجمالي، ويتم تحسين صنع القرار من خلال وضع الأهداف «المؤشرات المتعددة» والبرامج والمتعددة في الاعتبار[131]. وقد أنشأ كل من لي شوياه سونغ وشيا إيي بينغ نظم مؤشرات تقييم الأداء لبناء «المجتمع المزدوج» من خلال التحليل النوعي، وقد حصلا على وزن كل مؤشر في نظام المؤشرات من خلال أسلوب التحليل الهرمي، وحللا اتجاهات التغير لكل مؤشر من عام 2006 وحتى عام 2010، وتم إجراء دراسة تجريبية حول أداء بناء «المجتمع المزدوج» داخل دائرة مدينة وو خان[132]، بالإضافة إلى أداء بناء «المجتمع المزدوج» في المدن داخل دائرة المدينة[133].

(1) أسلوب التحليل الضبابي لعناصر المادة.

يمثل تحليل المادة تخصصًا وسيطًا بين الرياضيات والتجريب اكتشفه العالم الصيني الشهير كاي وين عام 1983. وتتمثل النقطة الرئيسة لهذا النظام الجديد في وصف الأشياء من خلال ثلاثة عناصر، وهي «الأشياء، الخصائص، والقيم»، وهي العناصر الأساسية لثلاثي منظم يطلق عليه اسم عناصر المادة. إن المقصود بتحليل عناصر المادة هو دراستها ودراسة قوانينها المتغيرة، ويستخدم لحل مشاكل عدم التوافق في العالم الواقعي. وتتمثل مشكلة عدم التوافق في أن الشروط المحددة لا يمكن أن تحقق الهدف، ويتمثل مركز المشكلة في كيفية حل هذه المشاكل وإيجاد

131- جاو جينغ: "النمذجة والتجارب الرياضية»، دار نشر التعليم العالي، طبعة عام 2000، الصفحة رقم 39.

132- تضم تسع مدن وهي وو خان، خوانغشه، إي جوو، شياو قان، خوانغ قانغ، شيان نينغ، شيان تاو، تشيان جيانغ، وتيان مين.

133- لي سونغ شوياه، وشياه إي بينغ: «تقييم نتائج بناء (المجتمع المزدوج) في دائرة وو خان الحضرية القائم على التحليل الهرمي»، مجلة «الموارد والبيئة في حوض نهر اليانغتسي»، العدد السابع لعام 2012.

الحل الأمثل من خلال تحويل عناصر المادة وهياكل النظام. وإذا كانت قيمة عناصر المادة ضبابية، فثمة مشكلة عدم توافق مبهم، ويطلق على تحليل عناصر المادة لمثل تلك المشكلات «التحليل الضبابي لعناصر المادة»[134].

وعلى أساس التحليل الضبابي لعناصر المادة، قام كل من جو كونغ لاي ووانغ رو يان بدمج نظرية المجموعة الضبابية مع مفهوم التقارب الأوروبي، ومن خلال ذلك تم تقسيم عملية بماء مجتمع موفر للموارد وصديق للبيئة إلى مجموعة من النظم الداعمة، مثل نظم دعم التنمية الاقتصادية، ونظم دعم التنمية الاجتماعية، ونظم دعم البيئة الإيكولوجية، ونظم دعم التطور العلمي والتكنولوجي، ويتوجب على كل نظام دعم أن يلتزم بمبادئ التوجيه، والتمثيل، والنزاهة، والمقارنة النسبية، والحساسية، وأولوية المؤشر الشامل، ويتم استخدام طريقة تحليل الهدف لتحديد المؤشرات مسبقًا وإنشاء مؤشر الاختيار المسبق، ويتم جمع البيانات المقابلة لعمل أحكام كمية من خلال طرق مثل اختيار الموثوقية والصلاحية والتحليل التمييزي، ويتم تخلص من المؤشرات الزائدة عن الحاجة منخفضة الاعتراف التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بمعلومات المؤشر الرئيسة، والتي يتداخل معظمها، وذلك لفحص مؤشرات التقييم التي تمثل الخصائص الأساسية لكل نظام، كما أجرى تحليلاً تجريبيًّا لعملية بناء مجتمع موفر للموارد وصديق للبيئة في تشينغداو[135].

(2) نموذج «الضغط – الحالة – الاستجابة».

تم اقتراح نموذج «الضغط - الحالة - الاستجابة» في الأصل من طرف الإحصائي الكندي «أفريند» وآخرين، وفي وقت لاحق تم تطوير نظام إطار لدراسة القضايا البيئية بشكل مشترك من قبل منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة في الثمانينيات والتسعينيات[136]. واستخدم قاو تساي لينغ، قاو قه،

134- جانغ بين، يونغ تشي دونغ، وشياو فانغ تشون: «التحليل الضبابي لعناصر المادة»، مطابع البترول، طبعة عام 1997

135- جو كون لاي، ووانغ رو يان: «دراسات التقييم الشامل للمجتمع المزدوج»، «المجلة الصينية للسكان والموارد والبيئة»، العدد الثاني عشر لعام 2011

136- جاو تزان: «تحليل آليات تأثير التنمية السياحية على الثقافة التقليدية الوطنية بناءً على إطار نموذج PSR"، «النشرة الصينية للعلوم الزراعية»، العدد التاسع لعام 2010.

وجانغ شيان وين نموذج «الضغط - الحالة – الاستجابة» لإنشاء نظام تقييم المدينة البيئية في جينغ جوو، واستخدموا معامل طريقة التباين لتحديد وزن كل مؤشر، وذلك لدراسة حالة بناء المدينة البيئية في جينغ جوو واستجابة النظام للموارد والبيئة وللبيئة الإيكولوجية، وكذلك لنظم مكافحة التلوث والإمكانات الاقتصادية[137].

ثالثًا: فكرتان نموذجيتان للتقييم.

(1) نظام التقييم المحكوم بدرجة إنجاز الأهداف.

إن السمة البارزة لنظام التقييم المحكوم بدرجة إنجاز الهدف تتمثل في تحديد الهدف مقدمًا (مثل استراتيجية «الخطوات الثلاثة»، المجتمع الرغيد الشامل وغيرها)، وعلى أساس تحليل جميع جوانب تحقيق الهدف يتم تشكيل مؤشرات الدرجة الثانية والدرجة الثالثة القائمة على الأهداف الفرعية والأهداف المنبثقة بشكل متماثل لتشكيل نظام تقييم شامل ومحدد للمؤشرات، الأمر الذي يشكل نظام تقييم للمؤشرات يتسم بالشمولية والتحديد. ومن هنا يتم حساب الوزن من خلال طرق تقييم مختلفة مثل تحليل المكون الرئيس، وأسلوب التحليل الهرمي، وتحديد قيمة الحد الأدنى بناءً على المبادئ الاقتصادية، قوانين التنمية الاقتصادية، العلاقات الكمية بين المؤشرات، الدلالة الإحصائية، ومستويات الحد الأدنى المسموح، بالإضافة إلى إجراء البحوث التجريبية على أهداف التقييم. وتشير الدرجة التي تم الحصول عليها إلى درجة اكتمال الهدف وتستخدم للمقارنة الأفقية والعمودية.

وتتمثل نظم التقييم التمثيلي في «البناء الشامل لنظام مؤشرات المجتمع رغيد الحياة» والذي حددته اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح. ويعتمد هذا النظام من المؤشرات على مبدأ تحديد دلالات وأهداف بناء مجتمع رغيد الحياة بطريقة شاملة، ويطرح هذا النظام أن تشتمل نظم مؤشرات بناء المجتمع رغيد الحياة بشكل شامل على ستة عشر مؤشر تتوزع على أربعة جوانب، وهي الاقتصاد، المجتمع، البيئة،

137- قاو تساي لينغ، قاو قه، جانغ شيان وين: «تقييم بناء مدينة جينغ جوو البيئية على أساس نموذج P-S-R"، "مجلة البحث والتطوير الإقليمي"، العدد الرابع لعام 2013.

والنظـام، أمـا المؤشـرات الاقتصاديـة فهـي (نصيـب الفـرد مـن الناتـج المحلـي الإجمالـي، نسـبة العمالـة غيـر الزراعيـة، معامـل إنجـل، ودخـول سـكان الحضـر والريـف)، أمـا المؤشـرات الاجتماعيـة السـبعة فهـي (معامـل جينـي، نسـبة تغطيـة التأميـن الاجتماعـي الأساسـي، متوسـط سـنوات التعليـم، العمـر المتوقـع عنـد الـولادة، نسـبة القيمـة المضافـة للثقافـة والتعليـم والرياضة والصحـة، معـدل الجريمـة، ونسـبة السـكان الذيـن يقـل متوسـط إنفاقهـم اليومـي علـى الاسـتهلاك عـن 5 يوانـات)، أمـا المؤشـرات البيئيـة الثلاثـة فهـي (كفـاءة اسـتخدام الطاقـة، نسـبة السـكان الذيـن يسـتخدمون مصـادر الميـاه المحسـنة، والمؤشـر الشـامل لتلـوث البيئـة)، أمـا المؤشـران النظاميـان فهـي (بنـاء النزاهـة، قـدرات الإدارة الحكوميـة)[138].

(1) نظام التقييم المحكوم بدرجة تقدم التنمية.

إن نظـام التقييـم المحكـوم بدرجـة تقـدم التنميـة يسـتخدم بشـكل عـام لتقييـم المشـكلات التـي لـم تحقـق الأهـداف بوضـوح وتولـي مزيـدًا مـن الاهتمـام لعمليـة التنميـة (مثـل التنميـة المسـتدامة). وبسـبب طبيعتهـا الإجرائيـة تظهـر البيانـات خصائـص السلاسـل الزمنيـة، زمـع تقلـب البيانـات فـي فتـرات زمنيـة مختلفـة، فمـن الصعوبـة بمـكان اسـتخدام طـرق تقييـم أكثـر تعقيـدًا لتحديـد وزن المؤشـر «المسـتقل»، وفـي الوقـت نفسـه، وبنـاءً علـى اسـتمرارية عمليـة التطويـر، فمـن الصعـب تحديـد قيمـة الحـد الأدنـى بنـاءً علـى البيانـات فـي نقطـة زمنيـة معينـة. ولذلـك يسـتخدم هـذا النـوع مـن نظـم التقييـم بشـكل عـام أسـلوب المؤشـرات الشـاملة للتعبيـر عـن درجـة التطـور والتقـدم بشـكل واضـح ومباشـر. ويتمتـع هـذا الأسـلوب بثـلاث مزايـا، أولًا: إمكانيـة اسـتخدام نقطـة معينـة فـي الماضـي كنقطـة أسـاس، ومـن ثـم تحويـل المسـتوى الحالـي للتطـور إلـى مسـتوى مـن التطـور بالنسـبة لنقطـة الأسـاس هـذه لوصـف اتجـاه التنميـة مباشـرةً، ثانيًـا: يسـتخدم أسـلوب المؤشـرات الشـاملة بشـكل عـام مؤشـرات بـلا أبعـاد، والتـي يمكـن مقارنتهـا بيـن المؤشـرات فـي وحـدات مختلفـة، ثالثًـا: يمكـن بشـكل مباشـر حسـاب ترتيـب التصنيفـات وقيـم الترتيـب الكلـي، وهـي واحـدة مـن أكثـر الطـرق شـيوعًا للمقارنـة الأفقيـة بيـن المشـروعات المتشـابهة.

138- لي شان تونغ، خوو يونغ جه، سون جه يان، فنغ جيا: «أهداف ونظم مؤشرات البناء الشامل للمجتمع الرغيد»، «تقارير المسح والدراسة»، رقم 20 لعام 2004.

ومـن نظـم المؤشـرات الرئيسـة فـي هـذا الصـدد تأتـي «مؤشـرات الحضـارة البيئيـة» التـي وضعها البروفيسـور يانـغ كاي جونـغ، الأسـتاذ فـي جامعـة بكيـن. وعلـى أسـاس حسـابات البصمـة البيئيـة يمكـن الحصـول علـى معادلـة حسـاب مؤشـر الحضـارة البيئيـة كالتالـي:

$$ECI = \frac{\text{متوسط نصيب الفرد من GDP في المنطقة}}{\text{متوسط البصمة البيئية للفرد في المنطقة}} \Big/ \frac{\text{متوسط نصيب الفرد من GDP في جميع أنحاء العالم}}{\text{متوسط البصمة البيئية للفرد في جميع أنحاء العالم}} \times 100$$

قـام فريـق البحـث بقيـادة البروفيسـور يانـغ كاي جونـغ أولًا: بحسـاب مؤشـر الحضـارة البيئيـة لـكل مقاطعـة علـى حـدة فـي عـام 2010. وفـي هـذا التصنيـف تـم أخـذ الانحـراف المعيـاري لمؤشـر الحضـارة البيئيـة فـي ثلاثيـن مقاطعـة، وبلـغ الانحـراف 47.21، واسـتخدمت مجموعـة البحـث القيمـة 50 باعتبارهـا الانحـراف المعيـاري لتقسـيم المقاطعـات إلـى مجموعـة رفيعـة المسـتوى (ECI أعلـى مـن 150)، ومجموعـة متوسـطة كبـرى (يتـراوح ECI فيهـا بيـن 100 و150)، ومجموعـة متوسـطة صغـرى (ECI بيـن 50 و100)، ومجموعـة منخفضـة (يقـل فيهـا ECI عـن 50). ثانيًـا: يتـم حسـاب التغيـرات فـي ترتيـب مؤشـر الحضـارة البيئيـة لـكل مقاطعـة اسـتنادًا إلـى بيانـات الفتـرة مـن عـام 2007 إلـى عـام 2010. ومـن ناحيـة أخـرى يتـم فحـص التغييـرات فـي بصمـة الناتـج المحلـي الإجمالـي لـكل مقاطعـة باعتبارهـا وحـدة، ويتـم كذلـك فحـص الاتجـاه العـام للزيـادة والنقصـان، وعلـى هـذا الأسـاس يتـم حسـاب الانحـراف المعيـاري واتجـاه التقلـب لمؤشـر ECI فـي الصيـن خـلال أعـوام 2000، 2005، وخـلال الفتـرة مـن 2007 إلـى 2010. وأخيـرًا تتـم دراسـة العلاقـات التفاعليـة بيـن التنميـة الاقتصاديـة وبيـن التغيـرات فـي البصمـة البيئيـة لـكل مقاطعـة[139].

139- يانغ كاي جونغ: «أي المقاطعات أرقى في حضارتها البيئية؟.. تصنيف مستويات الحضارة البيئية لمقاطعات الصين ومناطقها ومدنها»، «الجريدة الصينية الاقتصادية الأسبوعية»، العدد 12 لعام 2011.

الفصل الثاني

تقييم البيئة الإيكولوجية الحضرية من حيث الاستجابة لتغير المناخ.. مدن ECO2 نموذجًا

أولًا: الاستجابة لتغير المناخ ومدن ECO2

ومنذ صدور العديد من الوثائق الهامة في هذا المجال ومنها كتاب الطاقة الأبيض البريطاني عام 2003 تحت اسم «مستقبل طاقتنا: إنشاء اقتصاد منخفض الكربون»، وكتاب «اقتصاديات تغير المناخ: تقرير ستيرن» عام 2006، وتقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ التابعة للأمم المتحدة في عام 2007، ظهر للعيان الكثير والكثير من الأدلة العلمية التي تؤكد المسؤولية المباشرة لثاني أكسيد الكربون وغيره من الغازات الدفيئة عن تغير المناخ. إن المدينة هي الناقل الفضائي الرئيس لتكوين الحضارة الحديثة وتطوريها، وهي كذلك المكان الرئيس لتجمع السكان والصناعات، وهي صاحبة أكبر قدر من «الكربون» وأكثره تركيزًا، ووفقًا لتقديرات وكالة الطاقة الدولية، تمثل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المرتبطة بالطاقة في المناطق الحضرية 71٪ من إجمالي انبعاثات العالم، وستصل إلى 76٪ بحلول عام 2030. ومع النمو المستمر للمجتمع الحضري تم التوصل إلى صيغة معادلة حساب مؤشر الحضارة البيئية، وفي المستقبل المنظور، وبعد دائرة نيويورك الحضرية، دائرة طوكيو الحضرية، منطقة لندن الحضرية، منطقة باريس الحضرية، منطقة البحيرات الكبرى في أمريكا الشمالية، فإن الدوائر الحضرية في دلتا نهر اليانغتسي، دلتا نهر جوو، تجمع بكين تيانجين خه بيي الحضري، تجمع تشنغدو تشونغتشينغ الحضري ستنمو وتتطور بسرعة هي الأخرى، كما أن العبء الذي تَمَثَّلَ في إمكانية زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة في المدن يشكل بدوره هيكلًا

ثنائيًا على مستوى انبعاثات الكربون والتخلص منها، ويتمثل هذا الهيكل الثنائي في أن المدن هي القطب الأساسي للانبعاثات الكربونية، بينما المناطق غير الحضرية هي القطب الأخر لتعويض الكربون. ومن منظور العلاقة بين التنمية الحضرية البشرية وبين تغير المناخ يتبين أن «في الماضي كان المناخ يؤثر على المدينة، بينما المدينة اليوم هي التي تؤثر على المناخ». لذلك فإن التحكم في انبعاثات الكربون في المناطق الحضرية وتعزيز الحد منها له أهمية كبيرة للوضع العام لانخفاض الانبعاثات الكربونية عالميًّا، وهو أيضًا واقع بارز للمدن الناشئة في الصين. ومع ذلك، وبسبب عدم التوافق بين النمط الاقتصادي وبين نمط انبعاثات الكربون في البناء الحالي للمدن منخفضة الكربون، نشأت العديد من الظواهر مثل «خفض الكربون مع إهمال الجانب الاقتصادي»، و«مراعاة الجانب الاقتصادي مع خفض الكربون». وبات من الوشيك بناء نموذج جديد للمدن منخفضة الكربون يتم فيه التنسيق بين الاقتصاد والبيئة.

(1) نمطا تنمية المدن منخفضة الكربون وأوجه القصور فيهما.

على الرغم من وجود عدة تعريفات للمدن منخفضة الكربون على مستوى المفاهيم، إلا أن الرأي الأكثر اتساقًا هو أنه «في ظل فرضية التنمية الاقتصادية السريعة، يجب أن تحافظ المدن على استهلاك الطاقة وعلى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون عند مستويات منخفضة»[140]، أي وجوب «الفصل» بين التنمية الاقتصادية من جانب، وبين استهلاك الطاقة وانبعاث الغازات الدفيئة من جانب آخر. وأثبتت الدراسات أن منذ عام 1975، شهدت الدول المتقدمة الأساسية وفي مقدمتها الولايات المتحدة الأمريكية، ألمانيا، كندا، أستراليا، إيطاليا، إسبانيا، فرنسا، واليابان «فصلاً» قويًّا بالمعنى السالف شرحه مرة واحدة على الأقل خلال فترة زمنية معينة محددة، وذلك باستثناء المملكة المتحدة، أما بقية الدول المتقدمة فقد أظهرت خصائص فصل قوية أو ضعيفة[141].

140- شين جانغ بينغ، وجانغ ينغ تاي: «اقتصاد منخفض الكربون ومدن منخفضة الكربون»، «مجلة دراسات التنمية الحضرية»، العدد الرابع لعام 2008.

141- جوانغ قوي يانغ: «الاقتصاد منخفض الكربون يقود تنمية الاقتصاد العالمي»، «مجلة البيئة العالمية»، العدد الثاني لعام 2008.

إن الـدول والمناطـق الأوروبيـة بصفتهـا أول مؤيـد وأول ممـارس للاقتصـاد «منخفـض الكربـون» قـد قـادت «ثـورة الكربـون المنخفـض»، وظهـرت حركـة بنـاء المجتمعـات «منخفضـة الكربـون» فـي الدنمـارك، وظهـرت كذلـك الأعمـال البريطانيـة للمـدن المسـتجيبة لتغيـرات المنـاخ، كمـا ظهـرت خطـة العمـل السـويدية المسـتدامة، والخطـة اليابانيـة لأعمـال المجتمعـات منخفضـة الكربـون، والخطـة الأمريكيـة للمـدن منخفضـة الكربـون (انظـر الجـدول رقـم 4 - 1)، الأمـر الـذي شـكل النمـوذج الأول لتطويـر المـدن منخفضـة الكربـون القائـم بشـكل أساسـي علـى الـدول المتقدمـة. وتتمثـل السـمات الأساسـية هنـا فـي تعزيـز التقنيـات منخفضـة الكربـون وابتـكار الخدمـات منخفضـة الكربـون، وتشـجيع الاسـتثمار فـي الأصـول الثابتـة منخفضـة الكربـون وبنـاء البنيـة التحتيـة، وذلـك مـن خـلال تقليـل الكربـون فـي النواحـي المعيشـية والاسـتهلاكية مثـل المنـاول، المواصـلات، والطاقـة وغيرهـا، الأمـر الـذي يكـون تدريجيًّـا نظامًـا اقتصاديًّـا منخفض الكربـون. وإذا تناولنـا مدينـة لنـدن كمثـال، فـإن الحكومـة البريطانيـة قـد بـدأت مشـروع المدينـة منخفضـة الكربـون فـي عـام 2001، وأصـدرت علـى التوالـي «اسـتراتيجية لنـدن للطاقـة»، «خطـة لنـدن (النسـخة المنقحـة)»، و»خطـة عمـل تغيـر المنـاخ»، بالإضافـة إلـى المعاييـر السـكنية فـي «المدن منخفضـة الكربـون» بعـد عـام 2003، وهـو مـا يرمـي إلـى تغطيـة مجـالات الحـد مـن انبعاثـات الكربـون مثـل «المنـازل منخفضـة الكربـون»، الطاقـة منخفضـة الكربـون، النقـل والمواصـلات منخفضـة الكربـون، وكذلـك مجـال معالجـة النفايـات، وبعـد النجـاح فـي تغييـر المفاهيـم الاسـتهلاكية وتنشـئة أسـواق اسـتهلاكية منخفضـة الكربـون، اقترحـت المملكـة المتحـدة فـي عـام 2008 إنشـاء «اقتصـاد منخفـض الكربـون»، ولـم يتوقـف الأمـر عنـد إصـدار «الرؤيـة الاسـتراتيجية للصناعـات منخفضـة الكربـون»، بـل تـم دمـج «ميزانيـة الكربـون» فـي إطـار ميزانيـة الحكومـة، وفـي عـام 2009 تـم الإعـلان عـن «خطـة التحـول البريطانية منخفضـة الكربـون»، الأمر الذي شـكل نمـوذج إنمائـي للمـدن منخفضـة الكربـون موجهًـا بحركـة الاسـتهلاك. ولكـن نظـرًا للتقنيـات غيـر المتقدمـة بالقـدر الكافـي، وعـدم كفايـة التدخـل قبـل الصناعـي، بالإضافـة إلـى انخفـاض القـدرة الاسـتهلاكية للأسـر وتدنـي القـدرة علـى الاسـتثمار فـي الأصـول الثابتـة بعد الأزمـة الماليـة العالمية، فـإن التكلفـة العاليـة للبحـث والتطويـر التقنـي وعـدم اليقيـن بشـأن الفوائـد أصبحـت عقبـة كـؤودًا أمـام تطويـر مـدن منخفضـة الكربـون فـي البلـدان المتقدمـة. فعلـى سـبيل المثـال تكلـف تقنيـة التقـاط الكربـون وتخزينـه نحـو 70 دولارًا أمريكيًّـا لـكل طـن مـن ثانـي أكسـيد الكربـون،

وأقصى ما يمكن أن تلتقطه لا يتعدى 90% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، بينما يزيد استهلاكها من الفحم بمقدار 25% لإزالة ثاني أكسيد الكربون المنبعث سابقًا. وبالإضافة إلى ذلك، فإن شروط الأمن والسلامة لتخزين ثاني أكسيد الكربون صارمة نسبيًّا، ولا تزال تقنية احتجاز الكربون وتخزينه حلًّا انتقاليًّا مؤقتًا. ومن هذا المنظور يمكن القول بأن نموذج المدن منخفضة الكربون في الدول المتقدمة يميل بشكل أكبر إلى كونه بناء نظام منخفض الكربون على المستوى الدولي، ومن هنا يتم الاعتماد على مزايا هذا النظام الاقتصادية والتقنية في تحقيق نقل الكربون.

الجدول رقم 1 - 4 سياسات وتدابير خفض الكربون في مدن العالم الرئيسة.

المدينة	السياسات والتدابير الرئيسة
لندن	تحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني القائمة والجديدة، تطوير إمدادات طاقة منخفضة الكربون ولا مركزية، تقليل الانبعاثات من النقل البري؛ إنشاء حكومة خضراء.
نيويورك	إنشاء «إدارة تخطيط الطاقة»، التمويل الحكومي لدعم توفير الطاقة، تحسين كفاءة الطاقة في المباني، زيادة إمدادات الطاقة النظيفة، تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة من النقل.
طوكيو	مساعدة الشركات الخاصة على اتخاذ تدابير للحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون؛ تحقيق خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في القطاع المنزلي؛ تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة من عمليات التنمية الحضرية؛ تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من النقل.

المصدر: تحرير وانغ واي قوانغ، وجنغ قوا قوانغ، «تقرير الاستجابة للتغيرات المناخية (2009).. إلى كوبنهاجن»، دار نشر الأعمال الاجتماعية، طبعة عام 2009، الصفحات من 225 - 241.

مـع تمديـد سلاسـل القيمـة العالميـة ومـد أجـل المفاوضـات الدوليـة حـول المنـاخ تـم نقـل تصنيـع المنتجـات منخفضـة الكربـون والتـي تخـدم الاسـتهلاك منخفـض الكربـون فـي الـدول المتقدمـة إلـى الـدول الناميـة، وهـو الأمـر الـذي أدَّى بشـكل غيـر مباشـر إلـى تطويـر مـدن منخفضـة الكربـون فـي الـدول الناميـة. إن وجـود الأسـس والقواعـد المنظمـة للكربـون فـي التجارة الدوليـة قـد أدى إلـى إدخـال تقنيـات منخفضـة الكربـون في عمليـة الإنتاج، كمـا أن تأثيـر الانغلاق و»النهـم للطاقـة»، قـد عـززا مـن الاسـتثمار فـي الطاقـة منخفضـة الكربـون، وفـي الأصـول الثابتـة، ومـن أجـل خفـض انبعاثـات الكريـون مـن المصـادر الصناعيـة وتقليـل العـبء البيئـي للدولـة بعـد النقـل الدولـي للكربـون، تـم تحقيـق الخفـض فـي انبعاثـات الكربـون الصـادرة عـن الاسـتهلاك المعيشـي فـي نواحـي النقـل، البنـاء، والطاقـة وغيرهـا، ومـن هنـا يتـم تشـكيل النـوع الثانـي مـن نمـاذج تنميـة المـدن منخفضـة الكربـون المتمركـزة فـي الـدول الناميـة. إن نمـوذج تنميـة المـدن منخفضـة الكربـون القائـم علـى الإنتـاج والمبنـي علـى تقسـيم العمـل فـي سلسـلة القيـم العالميـة بـارز إلـى حـد كبيـر فـي الصيـن. فعلـى سـبيل المثـال بـدأت صناعـات الطاقـة الشمسـية فـي بـاو دينـغ مـن تصنيـع رقائـق السـيليكون الشمسـية المخصصـة للأسـواق الأوروبيـة والأمريكيـة، ومـع توسـع سلسـلة الإمـدادات فـي صناعـات الطاقـة الشمسـية مـن بدايتهـا ونهايتهـا تطـورت مدينـة بـاو دينـغ لتصبـح قاعـدة دوليـة هامـة لتصنيـع الطاقـة الجديـدة ومعداتهـا، وفـي الوقـت نفسـه فـإن تلـك المدينـة تعتمـد علـى الطاقـة الشمسـية فـي التصنيـع، وبذلـك زادت بـاو دينـغ مـن الاسـتخدام الشـامل لطاقـة الشمسـية، ومـن هنـا كان الترويـج الشـامل لبنـاء المـدن منخفضـة الكربـون. وعلـى الرغـم مـن أن التصنيـع قـد عـزز بشـكل كبيـر تطويـر المـدن منخفضـة الكربـون فـي الصيـن، إلا أنـه كشـف تدريجيًّـا عـن ثلاثـة أوجـه للقصـور على النحـو التالـي: (1) بغـض النظر عـن الأساسـيات والأحـوال، تشـهد المـدن منخفضـة الكربـون طفـرة فـي البنـاء. مـا لا يقـل عـن مئة مدينـة فـي نختلـف المقاطعـات رفعـت شـعار بنـاء «مـدن منخفضـة الكربـون»، في محاولـة لدمج التخطيـط منخفـض الكربـون لمصـادر انبعاثـات الكربـون الثلاثـة الأساسـية، وهـي البنـاء والطاقـة والصناعـة فـي خطـة التشـغيل الشـاملة للمدينـة، الأمـر الـذي يجعـل انبعاثـات الكربـون فـي المدينـة بأكملهـا تنخفـض بشـكل بـارز[142]. (2) الإفـراط فـي الروابـط الإنتاجيـة والمعالجـة منخفضة

142- مئات المدن تتنافس على لقب (منخفضة الكربون)، ولابد للجولة الجديدة من (تهور البناء الحضري) أن تكون يقظة منتبهة»، «جريدة الأحداث الجارية» عدد الثالث من ديسمبر 2010.

التقنية في الصناعات منخفضة الكربون، يؤدي بشكل عام إلى ظاهرة عدم عقلانية «حرق الفحم عالي الكربون لإنتاج مصابيح موفرة للطاقة منخفضة الكربون»[143]. (3) إن افتقار دعم السياسات إلى الاستمرارية والتوجه يجعل المجالات الرئيسة أو التقنيات منخفضة الكربون ذات الإمكانات الهائلة غير كافية، وبدلًا من ذلك فإن بعض التقنيات المنخفضة القيمة التي تفتقر إلى الجدوى الكافية قد اكتسبت مساحة للبقاء. أما النقطة الأكثر إثارة للجدل فتتمثل في إمكانية تحقيق فصل قوي خلال فترة زمنية قصيرة لإكمال نقطة الانعطاف لمنحنى كوزنتس البيئي خلال مرحلة النمو السريع للصناعات منخفضة الكربون. وبمقارنة نموذج تنمية المدن منخفض الكربون القائم على الاستهلاك بنموذج تنمية المدن منخفض الكربون المدفوع بالإنتاج فإن أحد الاتجاهات المرغوبة تتمثل في «الجمع بين الكربون المنخفض وبين الاقتصاد»[144]، وتحقيق التنمية «المتصلة» بين خفض الكربون وبين الاقتصاد، وتحسين الاقتصاد والاستدامة في المدن منخفضة الكربون. وعلى هذا المستوى يمكن القول بأن نموذج التنمية الحضرية ECO2 الذي قدمه البنك الدولي يقدم مثالًا جديدًا للتنمية الحضرية منخفضة الكربون في الصين.

(2) نموذج تنمية ECO2.

بداية من نظرية التنمية المستدامة، فإن أحد الآفاق الحدودية للتكون الحضري المستقبلي يتمثل في بناء مدينة اقتصادية بيئية يتم فيها التنسيق بين البيئة والاقتصاد. فوفقًا لتقديرات البنك الدولي ستزداد مساحة البناء الحضري في البلدان النامية من 200 ألف كيلومتر مربع إلى 600 ألف كيلومتر مربع بحلول عام 2030، وسيصل عدد سكان الحضر في العالم إلى خمسة مليارات شخص. وفي عام 2008 اقترح البنك الدولي مفهوم المدينة الاقتصادية البيئية (ECO2CITY)، والذي يهدف للتعامل مع اتجاه التوسع الحضري على نطاق واسع في البلدان النامية في السنوات الثلاثين

143- بي جون: «لا يمكن أن تكون (المدن منخفضة الكربون) ذات تنمية عالية الكربون"، "جريدة الشعب اليومية"، عدد الثاني عشر من ديسمبر 2011

144- بان جيا خوا: «الاقتصاد يتطلب كربونًا منخفضًا، وانخفاض الكربون يتطلب الاقتصاد»، «جريدة جامعة خوا جونغ للعلوم والتقنيات»، العدد الثاني لعام 2011.

القادمة، وما ينتج عن هذا من نمو اقتصادي ومن ضغوط على القدرات الاستيعابية للبيئة. إن المدن الاقتصادية البيئية هي مدن متطورة اقتصاديًا وصديقة للبيئة، وهو نموذج جديد للأعمال يعزز التآزر البيئي والاقتصادي، والاعتماد المتبادل، والتنمية الحضرية المستدامة، «فمن خلال منظومة التخطيط والإدارة الحضرية المتكاملة تتحقق الاستفادة الكاملة من النظام البيئي لضمان رفاهية المجتمع والشعب، ومن أجل حماية وتطوير البيئة وحفظها للأجيال القادمة»، وفي الوقت نفسه، ومن خلال الاستخدام الفعال لجميع الأصول المادية وغير المادية، ومن خلال خلق القيم والفرص أمام سكان المدن وأمام الشركات والمجتمع، يتم تنفيذ الأنشطة الاقتصادية الإبداعية، الشاملة، والمستدامة»[145].

إن الميزة الأكبر والسمة الأهم لمدن ECO2 تتمثل في التطوير المنسق للبيئة والاقتصاد من خلال تكامل الموارد وتركيز النظم واتخاذ القرار التعاوني. ومن بين المبادئ الأربعة لمدن ECO2[146] فإنه توجد قوتا تكامل على مستوى كبير من الأهمية، ومن ثمّ تضفي الطابع الداخلي المتضمن على العوامل البيئية والاقتصادية الخارجية على النحو التالي: أولًا: على المستوى البيئي، يتم دمج المدن والبيئة الحضرية في نظام كامل، الأمر الذي يحقق الدمج بين مواقع السوق، تدفق الموارد، توزيع الإنتاجية، إنشاء البنية التحتية، وتشكل الفضاء الحضري، ثانيًا: على المستوى الاقتصادي، تشكل الحكومة والجهات المعنية نظامًا منسقًا لبناء منصات تعاونية ثلاثية المستويات، وتتمثل تلك المستويات في العمليات التجارية، وخدمات المدينة، والتعاون الإقليمي. وفي المستويات الداخلية لتلك المنصات تنفذ الإدارات تعاونًا داخليًّا سعيًا لتحقيق عمليات مستدامة، وفي المستويات المتوسطة يتعاون أصحاب المصالح لتحسين استدامة الخدمات، وفي المستويات الخارجية، يتحقق التعاون بين مجموعة واسعة من أصحاب المصالح المعنيين[147].

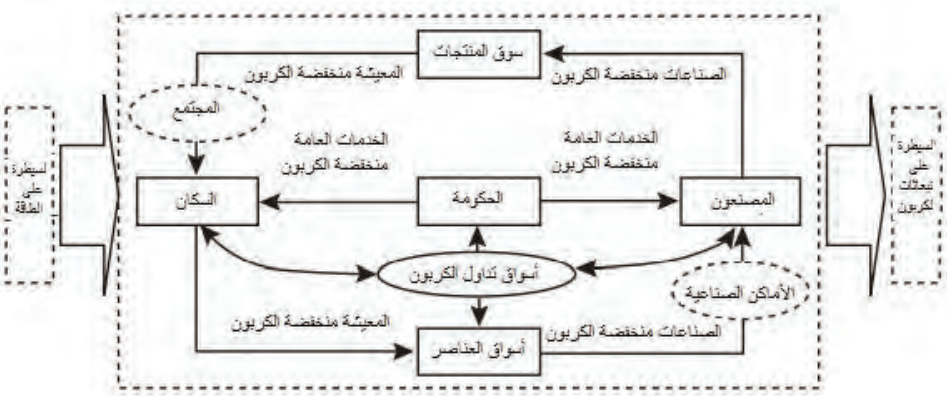
145- Hiroaki Suzuki, Arish Dastur, Sebastian Moffatt Nana, Eco2 Cities: Ecological Cities as Economic Cities (New York: World Bank Publications, 2010)

146- المبادئ الأربعة: طريقة تعتمد على الوضع الفعلي لمدينة المشروع، توسيع منصة التصميم التعاوني واتخاذ القرار، اتباع نظام واحد، إطار استثماري يقدر الاستدامة والقدرة على الاستعادة.

147- Hiroaki Suzuki, Arish Dastur, Sebastian Moft Nana, Eco2 Cities: Ecologic Citizes as Economio

(3) مدن النوع الثالث الموجهة من خلال ECO2.

وفقًا للمفاهيم الأساسية لنماذج تطوير ECO2، فإن بناء المدن منخفضة الكربون لا يتمثل فقط في فرض تدابير إلزامية للحد من انبعاثات الكربون في مختلف مجالات الاقتصاد والمجتمع الحضري، بل الأهم من ذلك تشكيل آليات المصالح والمنفعة المتبادلة لجميع أصحاب المصالح في الحياة الحضرية. ويتماشى هذا الأمر مع تنفيذ المبدأ الرئيس في «البرنامج الوطني الصيني للاستجابة لتغير المناخ»، وهو المبدأ المتمثل في «تكامل واحد وتقدم من جانبين». وعلى هذا الأساس تم طرح المسارات البيئية والاقتصادية لبناء مدن منخفضة الكربون، وبالتالي يتم تشكيل نظام اقتصادي دائري منخفض الكربون في المدينة (انظر الشكل رقم 4 - 1).



الشكل رقم 4 - 1 دورة الاقتصاد منخفض الكربون في المدن

إن المسار البيئي القائم على تدفق الطاقة باعتباره المسار الرئيس (المشار إليه بالخطوط المنقطة) يحقق بشكل كامل التخطيط الشامل لتداول الطاقة وتكامل القنوات بالإضافة إلى القيود الكربونية، والتي تقوم على التحكم في الطاقة - دوران الطاقة - التحكم في الانبعاثات الكربونية. ومن بين ذلك فإن الجانب الأهم هو روابط انبعاثات الكربون الناتجة عن إنتاج الوقود الخام في دورة الطاقة - انبعاثات الكربون أثناء الإنتاج - انبعاثات الكربون الناتجة عن الاستهلاك - انبعاثات الكربون الناتجة عن معالجة النفايات، وتظهر الأبحاث أن انبعاثات الكربون تتركز بشكل أساسي

فـي تلـك الروابـط. ويمكـن قيـاس القيـود الكربونيـة علـى المسـارات البيئيـة مـن خـلال طريقـة البصمـة الكربونيـة، وتوجـد حاليًـا طريقتـان رئيسـتان لحسـاب البصمـة البيئيـة داخـل وخـارج البـلاد، وتتمثـل الطريقـة الأولـى فـي اسـتخدام تقييـم دورة الحيـاة لحسـاب انبعاثـات الكربـون خـلال دورة الحيـاة الكاملـة لتصنيـع المنتـج واسـتخدامه والتخلـص منـه، أمـا الطريقـة الثانيـة فتتمثـل فـي حسـاب انبعاثـات الكربـون مـن الوقـود الأحفـوري مثـل الفحـم والنفـط والغـاز الطبيعـي المسـتخدم فـي تصنيـع المنتجـات واسـتخدامها والتخلـص منهـا. وبالإضافـة إلـى قيـاس انبعاثـات الكربـون علـى مسـتوى سـلع وخدمـات محـددة، فـإن النقطتيـن المهمتيـن للتحكـم فـي انبعاثـات الكربـون فـي المـدن منخفضـة الكربـون همـا المجتمعـات والمجمعـات الصناعيـة. أولًا: إن المجتمـع هـو الخليـة الحضريـة الحديثـة، وهـو الموقـع الـذي يعيـش ويسـكن فيـه النـاس، وهـو سـوق اسـتهلاكي نهائـي للمنتجـات منخفضـة الكربـون. وخـلال المـد المناهـض للتمـدن، يقـدم المجتمـع أيضًـا اتجاهًـا إنمائيًـا متنوعًـا ونموذجيًـا، حيـث يقـوم بدمـج وظائـف متعـددة مثـل الإنتـاج والحيـاة البيئيـة بشـكل تدريجـي. إن المجتمعـات منخفضـة الكربـون المعروفـة عالميًـا (ومنهـا بيـزر فـي الدانمـارك، بيدنجتـون فـي المملكـة المتحـدة، فـاو بـان فـي ألمانيـا، وفاكسـجو فـي السـويد) فقـد اسـتطاعت أن تخفـض الانبعاثـات الكربونيـة الناتجـة عـن الأنشـطة المجتمعيـة، وأن تعـزز مـن التخضيـر البيئـي للمجتمـع ، وتحقيـق حياديـة الكربـون فـي المجتمـع، وذلـك مـن خـلال تغييـر الاسـتهلاك الخطـي الـذي يقـوم بـه التكـرار المجتمعـي فـي الامتـداد الحضـري تجـاه المـوارد الطبيعيـة، وكذلـك تعزيـز التغييـرات الأساسـية فـي أسـاليب الإنتـاج وأنمـاط الحيـاة وفـي القيـم المجتمعيـة، الأمـر الـذي سـيؤثر علـى توريـد التقنيـات والمنتجـات والخدمـات منخفضـة الكربـون. ثانيًـا: إن المجمعـات الصناعيـة هـي مناطـق صناعيـة مخططـة مركزيًـا بتوجيـه سياسـات إدارة الفضـاءات، ويوجـد فـي الوقـت الحالـي العديـد مـن التطبيقـات للحـد مـن انبعاثـات الكربـون فـي المجمعـات الصناعيـة فـي الصيـن، وتتمثـل الطريقـة الأساسـية فـي اعتمـاد تقنيـات جديـدة للطاقـة والإنتـاج النظيـف لتحسـين كفـاءة الاسـتخدام الشـامل للطاقـة والمـواد الخـام، وتقليـل الكميـة الإجماليـة للملوثـات البيئيـة الناتجـة.

إن الالتـزام بـدورة الصناعـات منخفضـة الكربـون - المعيشـة منخفضـة الكربـون - والخدمـات العامـة منخفضـة الكربـون، ينشـئ مسـارًا اقتصاديًـا منخفـض الكربـون

على المستوى الإقليمي (يشار إليه بالخطوط المتصلة)، وبذلك يتم تحقيق الحياد الكربوني داخل الاقتصاد من خلال بناء الدورة. ومن منظور الاقتصاد الكلاسيكي الجديد، ومن خلال نموذج دورة النشاط الاقتصادي الحضري الموضح في الشكل 4-1، فإن هناك ثلاثة كيانات اقتصادية فاعلة، والتي تتمثل في الحكومة، السكان، والمصنعين، وبالإضافة إلى ذلك، فإن هناك ثلاثة أسواق كبرى، وهي سوق المنتجات، سوق عوامل الإنتاج، وسوق الكربون. توفر الحكومة خدمات عامة منخفضة الكربون للسكان والمصنعين، ومن بينها خطط تطوير الصناعات منخفضة الكربون، سياسات دعم التقنيات منخفضة الكربون، المشتريات العامة للمنتجات منخفضة الكربون، التعليم والترويج للمفاهيم منخفضة الكربون، وسياسات دعم الاستهلاك منخفض الكربون، ومن هنا تتمكن الحكومة من الحصول على الإيرادات وتحصيل الضرائب، وبالنسبة لسوق العوامل، فإن السكان لا يوفرون العمالة ورأس المال والأرض للمصنعين فحسب، بل يوفرون أيضًا المعرفة والتقنيات والمواهب الريادية لدعم الإنتاج والخدمات منخفضة الكربون، وذلك للحصول على الدعم الحكومي والأجور، وفي سوق السلع والخدمات، لا يشكل المصنعون سلاسل صناعية منخفضة الكربون في القطاعات الصناعية الثلاثة فحسب، بل يزودون السكان أيضًا بسلع وخدمات منخفضة الكربون، وذلك للحصول على الدعم الحكومي وعلى عوائد المبيعات، أما في الأسواق الكربونية، فإن ثمة تبادل في مؤشرات الخفض الطوعي والخفض المحدد للانبعاثات الكربونية يحدث بين الحكومات والسكان والمصنعين، وذلك للحصول على مزايا تعويضية للحد من الانبعاثات وتطوير المشتقات المالية مثل العملات الكربونية، العقود الآجلة، وعقود الاختيار والمقايضات وغيرها.

ثانيًا: تجارب تقييم مدن ECO2.. وين جيانغ مثالًا.

إن تقييم مدن «النوع الثالث» يتمثل في دراسة الاختلافات الإقليمية الشاملة واتساق السياسات على نطاق مكاني واسع، ويستلزم هذا الأمر البدء من مساحة صغيرة، وفحص البناء الحضري من «النوع الثالث» وتقييمه في منطقة معينة، الأمر الذي يؤدي إلى تشكيل الأساس الجزئي للتقييم الشامل. ووفقًا لذلك تم اختيار منطقة وين جيانغ في تشنغدو لإجراء تجارب التقييم، وذلك نظرًا لما تتمتع به هذه المنطقة

مـن سـمات نموذجيـة علـى مسـتوى بنـاء المـدن الإيكولوجيـة والمـدن منخفضـة الكربـون، وتـم تصميـم مجموعـة مـن نظـم مؤشـرات تقييـم المـدن منخفضـة الكربـون المناسـبة للمسـاحات الصغيـرة.

(1) ملخص تقييم المدن منخفضة الكربون.[148]

ويُعَـدُّ التقييـم الكمـي القائـم علـى نظـم المؤشـرات بمثابـة وسـيلة ضروريـة لتحديـد وفهـم المـدن منخفضـة الكربـون بشـكل علمـي. إن تقريـر الهيئـة الحكوميـة الدوليـة المعنيـة بتغيـر المنـاخ والتابعـة للأمـم المتحـدة لا تحـدد مؤشـرات تقييـم محـددة وموثوقـة، وبذلـك تتنـوع وتتعـدد أنظمـة التقييـم فـي الداخـل والخـارج، وجديـر بالذكـر أن الدراسـات المحليـة الحاليـة تتمحـور بشـكل أساسـي حـول أفـكار ادوارد جلاسـر[149]، ماثيـو إيـكان، وكريـس جـودال[150] وغيرهـم، ويمكـن القـول بأنهـا بمثابـة تقييـم شـامل لانخفـاض الكربـون فـي المـدن، ويمكـن تقسـيم نظـام التقييـم والأفـكار إلـى فئتيـن كمـا هـو موضـح بالجـدول (4 - 2). النـوع الأول: هـو التوجـه نجـو الهـدف. يركـز هـذا النـوع مـن دراسـات التقييـم علـى وضـع أطـر لبنـاء مـدن منخفضـة الكربـون مـن منظـور نظـم المؤشـرات الكليـة، ويتـم تعييـن الأوزان بنـاءً علـى أهميـة المؤشـرات، كمـا يتـم تحديـد القيـم الدنيـا المسـموح بهـا وفقًـا لمتطلبـات التطويـر، ويتـم تنفيذهـا بشـكل سـنوي. أمـا النـوع الثانـي: فهـو تحليـل المهـام. ويتعامـل هـذا النـوع مـن دراسـات التقييـم مـع بنـاء المـدن منخفضـة الكربـون مـن منظـور تدفـق المـواد وتدفـق الطاقـة، ويتـم النظـر فـي المـدن منخفضـة الكربـون كوسـيط بيـن مدخـلات الطاقـة وبيـن مخرجـات الغـازات الدفيئـة. وتتمثـل الفكـرة الأساسـية فـي جانبيـن، الأول: هـو تحليـل «مصـادر الكربـون» مـن منظـور جزئـي، وتحقيـق هـدف الحـد مـن انبعاثـات الكربـون مـن خـلال تحسـين كفـاءة الطاقـة، وتقليـل «مصـادر الكربـون»، وتحسـين حيـاد الكربـون، أمـا الثانـي: فهـو تحليـل علاقـة الارتبـاط بيـن مؤشـرات الطاقـة

148- وانغ بين بين، دو شاو خو: «ECO2: هل هو النموذج الثالث للمدن منخفضة الكربون؟»، «جريدة جامعة سيتشوان للتربية»، (طبعة العلوم الاجتماعية)، العدد السادس لعام 2012.

149- "Edward L•Glaeser et al: "The Greennes of Citizes: Carbon Dioxide Emission Jensen and Urban Integral Integral 6 Begin

150- Chris Godal, Home to Life a Low-carbon Life: The Individual.s Guide to Stopping Climating CHange (London: Earthscan, (2010

الرئيسة والمؤشرات الاقتصادية والاجتماعية الرئيسة، وذلك لتحديد فعالية الحد من انبعاثات الكربون. وبشكل عام تحتوي دراسات التقييم الحالي على ثلاث خصائص بارزة: تتمثل الأولى في التفكير المنهجي، فمن منظور نظرية القيم، يتم تقسيم بناء وتقييم المدن منخفضة الكربون على وجه التحديد إلى بناء وتقييم أنظمة فرعية حضرية مستقلة مثل الإنتاج والاستهلاك والسياسات والموارد والتقنيات، وذلك للحصول على مؤشر تقييم شامل للمدن منخفضة الكربون، أما الثانية فيتمثل في المؤشرات الهيكلية، وبالمقارنة مع تطبيق المؤشرات الإجمالية، فإن المؤشرات الهيكلية التي تعكس الهياكل الاقتصادية، الهياكل الصناعية، هياكل الاستهلاك، هياكل الطاقة، الهياكل البيئية، وهياكل الأداء موجودة على نطاق واسع في الدراسات الحالية، وبالتالي يتم تعزيز الدور المحكوم بالتوجهات في نظم التقييم، وتتمثل الثالثة في اتجاه الخفض، فمن خلال من خلال التحديثات التقنية في المجالات التي يوجد بها المزيد من انبعاثات الكربون مثل البناء والنقل والإنتاج، يتم تطبيق الحفاظ على الطاقة والحد من الانبعاثات وتقليل كثافة استهلاك الطاقة وكثافة انبعاثات الكربون للمدينة بشكل كامل، تعزيز تحول الحياة الاقتصادية والاجتماعية الحضرية من الكربون المرتفع إلى الكربون المنخفض.

الجدول رقم 4 - 2 دراسة نموذجية عن تقييم المدن منخفضة الكربون الحالية.

النوع	الدراسات النموذجية
الأنواع الموجهة من خلال الأهداف	تضمنت «خطة التنمية منخفضة الكربون في مدينة جي لين»، والتي اكتملت من خلال الأكاديمية الصينية للعلوم الاجتماعية باعتبارها الهيئة الرئيسة نظامًا لتقييم المدن منخفضة الكربون من أثنى عشر مؤشرًا تنتمي لأربع فئات، وهي إنتاجية منخفضة الكربون، استهلاك منخفض الكربون، موارد منخفضة الكربون، وسياسات منخفضة الكربون.
	قان جانغ شوياه إي وآخرون ببناء نظام للمؤشرات الاقتصادية منخفضة الكربون يعتمد على طرق تحليل تدفق المواد، ويتكون النظام من ثلاثة عشر مؤشرًا في ثلاث فئات، وهي التنمية الاقتصادية واستهلاك الطاقة والبيئة الطبيعية.
	نظر فو يون وآخرون بشكل شامل في الجوانب الثلاثة للاقتصاد والمجتمع والبيئة، ووصفوا الحالات الثماني الكبرى للمدن منخفضة الكربون، وباستخدام 23 مؤشرًا محددًا تم إنشاء نظام مؤشرات لتقييم مستوى الكربون المنخفض في المدينة من جوانب نظم الهياكل الصناعية، نظم البنية التحتية، نظم دعم الاستهلاك، نظم نظام السياسات، ونظم الدعم الفني.
	على أساس التحليل والتقييم المنهجيين لعدة جوانب في البناء منخفض الكربون ومنها نظم الإنتاج في المدينة، نظم النقل، المباني الموفرة للطاقة، المباني البيئية، التحكم في تلوث الهواء في المناطق الحضرية، تطوير الطاقة النظيفة، وغيرها، يقوم لي يون يان بتوليف وتكامل المؤشرات، كما يستخدم التحليل الهرمي لتحديد وزن طبقة المعيار، ويتم الحصول على مؤشر التقييم الشامل للتنمية الاقتصادية الحضرية منخفضة الكربون من خلال تحليل المكون الرئيس.
	أنشأ وانغ أي لان نظم مؤشرات المدن منخفضة الكربون من عدة جوانب، وهي النمو الاقتصادي، معدل التحضر، الهيكل الصناعي، هيكل الطاقة، كفاءة الطاقة، نظام النقل، نمط الاستهلاك، مصارف الكربون، والبيئة المؤسسية
الأنواع القائمة على تقسيم المهام	دعي جو دا جيان إلى مفهومي «الفصل النسبي» (زيادة الكفاءة في ظل زيادة إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون) و«الفصل المطلق» (تثبيت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وتقليلها في ظل ظروف النمو الاقتصادي)، وطرح كذلك «الأداء البيئي للمدن منخفض الكربون = نمو الرفاهية الحضرية (القيمة) / الموارد والاستهلاك البيئي (الكمية المادية)»

(2) الممارسات الاقتصادية منخفضة الكربون في منطقة وين جيانغ.

تُعَدُّ منطقة وين جيانغ واحدة من أوائل مناطق البناء (البلديات) في المناطق البيئية (البلديات) التي حددتها مقاطعة سيتشوان، وتتمتع بأساس متين وإمكانيات كبيرة لتطوير اقتصاد منخفض الكربون. وخلال عام 2007 قامت المنطقة بأكملها بإنشاء بلدتين جميلتين بيئيتين على المستوى القومي، كما قامت بإنشاء مجمعين صناعيين على مستوى المقاطعة، بالإضافة إلى 15 قرية بيئية على مستوى المدينة، بالإضافة إلى مجتمع محلي أخضر على مستوى المدينة، وتم بناء مدرستين بيئيتين على مستوى المقاطعة، وخمس مدارس بيئية على مستوى المدينة، ومدرستين بيئيتين على مستوى الإقليم. وفي نوفمبر من عام 2007 اجتاز مشروع إنشاء منطقة نموذجية لحماية البيئة في منطقة وين جيانغ بمقاطعة سيتشوان اختبارات القبول، وأصبحت وين جيانغ بذلك أول منطقة في مقاطعة سيتشوان تستطيع أن تنشئ بنجاح منطقة نموذجية لحماية البيئة على مستوى المقاطعة، وفي عام 2007 فاز مشروع التحسين الشامل للنظام النهري في المنطقة الحضرية في وين جيانغ بجائزة «النموذج البيئي للسكان الصينيين»، وهي الجائزة التي تقدمها وزارة البناء.

ومنذ عام 2007 تم تعزيز التنمية الاقتصادية الإقليمية وتوفير الطاقة وخفض الانبعاثات في منطقة وين جيانغ بشكل منسق، وتم إصدار سلسلة من السياسات والتدابير لدعم تطوير اقتصاد منخفض الكربون (انظر الجدول 4-3).

الجدول رقم 4 - 3 الإجراءات الأساسية في «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون».

نظم المدن منخفضة الكربون	صياغة (آراء حول تنفيذ بناء «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون» وبناء منطقة نموذجية عالمية لمدينة الحدائق).
	إنشاء مجموعة رائدة لبناء «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون» وتأسيس الهيئات اللازمة لدفع العمل.
مخططات المدن منخفضة الكربون	الترويج لنموذج التخطيط والبناء الحضري «المدمج».
	الإظهار الكامل للتقارب المتبادل بين المدينة والريف في التخطيط الحضري.
النظم الصناعية منخفضة الكربون	تطبيق استراتيجية التنمية الصناعية المتمثلة في «الرخاء، التفوق، والاتحاد».
	تعزيز بناء «المجالات الوظيفية الثمانية» بقيادة صناعة الخدمات.
المنتجات والتقنيات الموفرة للطاقة	تنفيذ عمليات التدقيق الإلزامي للإنتاج النظيف في المؤسسات الرئيسة في المنطقة.
	بناء حديقة وين جيانغ الزراعية للاقتصاد الدائري.
	تنفيذ التسخين المركزي وتسييل الفحم وتغويز الفحم.
	صياغة خطط السيطرة على حرق الفحم في المنطقة.
	الاستخدام الموسع للمواد الموفرة للطاقة في المرافق الحضرية.
صناعة الطاقة الخضراء	تعزيز الاستخدام الشامل لمصادر الطاقة النظيفة والكتلة الحيوية مثل الغاز الحيوي، وتبخير القش وتحويله لأقراص صلبة وغيرها.
	تعزيز تكنولوجيا استخدام الطاقة الحرارية الأرضية وتكنولوجيا استخدام الطاقة الشمسية.
البناء منخفض الكربون	إدخال الإشراف على الحفاظ على طاقة المبنى ضمن إجراءات إدارة البناء الرأسمالي للمشروع.
	استخدام مواد الطلاء الجديدة وكذلك التقنيات الجديدة لتوفير الطاقة في المباني.

المواصلات منخفضة الكربون	تطوير وسائل النقل العام السريع ذات السعة الكبيرة مثل قطارات الأنفاق والسكك الحديدية الخفيفة.
	تشجيع وترويج أنماط السفر منخفضة الانبعاثات مثل المشي والسيارات اليدوية.
	تشجيع استخدام المركبات الموفرة للطاقة والصديقة للبيئة.
أساليب المعيشة منخفضة الكربون	الحد من استخدام أدوات الطعام ومستلزمات الإقامة المخصصة للاستخدام لمرة واحدة.
	مراقبة تغليف البضائع.
	استخدم إضاءة منزلية موفرة للطاقة.
زيادة مصارف الكربون	زيادة مصارف الكربون وتطوير صناعة الزهور وتعزيز تجارب السياحة الترفيهية لمشاهدة المعالم الزراعية.

(3) نظم مؤشرات تقييم «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون».

إن استراتيجية التنمية الإقليمية في «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون» قد تم دمجها بشكل وثيق مع النظام الاقتصادي الحديث الذي تهيمن عليه صناعة الخدمات، كما تم دمجه أيضًا بشكل وثيق مع مشروع «وين جيانغ ذات الجودة العالية»، وتم دمجها كذلك مع التحسين الشامل المتعمق للبيئة الحضرية والريفية وإنشاء مناطق نموذجية بيئيًّا على المستويين الإقليمي والوطني، كما تم التركيز على تطوير صناعات الطاقة الخضراء وتوفير الطاقة وخفض الانبعاثات باعتبارها نقطة انطلاق هامة، كما تم النظر إلى «خفض استهلاك الطاقة، خفض الانبعاثات، وخفض التلوث» باعتباره الهدف، كما تم النظر إلى ضبط الهياكل ووسائل التحول باعتبارها نقطة التركيز، وتم الالتزام بمبادئ الاستمرار في الترويج وإعطاء الأولوية للتخطيط الحكومي، بالإضافة إلى عمليات السوق والمشاركة العامة، والقيادة النموذجية والتقديم التدريجي، وكذلك تطوير اقتصاد منخفض الكربون، وتعزيز صناعات الطاقة الخضراء والمتجددة، وإنشاء نظم للبناء والنقل منخفض الكربون، والدعوة إلى أسلوب معيشة منخفض

الكربون، وبناء مجتمع منخفض الكربون.

إن بناء «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون» هدف منهجي وهو في الوقت نفسه عملية تدريجية. ويتطلب هذا الأمر إنشاء نظم لمؤشرات التقييم تتسم بالشمولية وتعدد الأبعاد. وعلى المستوى الكلي تضع نظم مؤشرات تقييم «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون» أدوات للتحليل والتنبؤ أمام منظومة اتخاذ القرار الحكومي، تلك الأدوات التي تتسم بشكل نسبي بالموضوعية وقابلية القياس والعلمية، وعلى المستوى المتوسط توفر نظم مؤشرات تقييم «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون» أساسًا ومرتكزًا للمؤسسات لصياغة استراتيجيات التنمية خلال فترة التحول الاقتصادي، وعلى المستوى الجزئي، توفر نظم مؤشرات تقييم «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون» أساسًا ومرتكزًا لتوجيه الأفراد لاختيار أساليب الاستهلاك وأنماط المعيشة.

إن إنشاء نظم مؤشرات التقييم (انظر الجدول رقم 4 - 4) لا يؤدي فقط إلى إمكانية تقييم حالة بناء «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون» ومعرفة خلفياتها وحدودها فحسب، بل يؤدي كذلك إلى إمكانية تتبع التنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية والتقدم الذي تم إحرازه في بناء الحضارة البيئية في منطقة وين جيانغ، بالإضافة إلى مراقبة وتقييم وتحسين التنمية الاقتصادية منخفضة الكربون، واستكشاف مسارات وطرق التنمية منخفضة الكربون، بالإضافة إلى تعزيز عملية التمدن في المنطقة وتنسيق التنمية الحضرية والريفية بطريقة أكثر علمية وتنسيقًا واستدامة. ولذلك يمكن استخدام نظم مؤشرات التقييم باعتبارها من الأدوات الإدارية طويلة المدى في بناء «منطقة وين جيانغ منخفضة الكربون»، وتستخدم بشكل رئيس للتقييم الشامل لمستوى التنمية الاقتصادية منخفضة الكربون، ويمكن استخدامها كذلك في التتبع الديناميكي والتحليل الشامل لمستوى التنمية منخفضة الكربون في وين جيانغ مستقبلًا، كما تلعب أدوارًا إرشادية جيدة في تطوير وتحسين الاقتصاد منخفض الكربون في وين جيانغ.

جدول رقم 4 - 4 نظام تقييم المدينة منخفض الكربون الموجه بمفهوم ECO 2.

مستوى الحالة	مستوى المعيار	مستوى المؤشر	الوحدة	التوضيح
المسار البيئي	الحفاظ على الطاقة	استهلاك الطاقة لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي	طن من الفحم القياسي / عشرة آلاف يوان	تحسين كفاءة استخدام الطاقة بشكل شامل وزيادة نسبة استخدام الطاقة الجديدة
		انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي	طن / عشرة آلاف يوان	
		استهلاك الطاقة المرورية للفرد	طن من الفحم القياسي / فرد	
		نسبة الطاقة الجديدة والطاقة المتجددة من إجمالي الطاقة	٪	

المسار الاقتصادي	الإنتاج منخفض الكربون	الناتج المحلي الإجمالي للفرد الواحد	يوان	ضبط الهياكل الصناعية وهياكل الاستثمار الرئيسة والهياكل الفنية، وتعزيز القطاع الصناعي الثالث منخفض الكربون، وتطوير صناعات جديدة منخفضة الكربون، وتعزيز النمو الاقتصادي الإقليمي
		نسبة صناعة الخدمات الحديثة في الناتج المحلي الإجمالي	٪	
		معدل استخدام المبيدات العضوية والأسمدة	٪	
		معدل نمو الاستثمار في التكنولوجيا الجديدة منخفضة الكربون	٪	
	المعيشة منخفضة الكربون	معدل التحضر	٪	خلال عملية التمدن المنظمة يتم بناء أسلوب معيشة منخفض الكربون يتكون من بيئة خضراء ومباني خضراء ووسائل نقل خضراء
		معدل الغطاء الحرجي	٪	
		المساحة الخضراء للفرد	فرد / المتر المربع	
		نسبة مساحة البناء الجديدة الموفرة للطاقة	٪	
		معدل مشاركة النقل العام	٪	
	الخدمات العامة منخفضة الكربون	خفض معدل استهلاك الطاقة في المؤسسات العامة	٪	الحد من انبعاثات الكربون الخاصة بالحكومة وخفض انبعاثات الكربون من الموارد العامة، وتعزيز الوعي العام بعمليات حماية البيئة منخفضة الكربون، وتحسين نظم الكربون المنخفض
		معدل الوعي العام بانخفاض الكربون	٪	
		إنشاء أنظمة مراقبة وإحصاءات ومراقبة انبعاثات الكربون	-	
		معدل رضا الجمهور	٪	

الفصل الثالث

إنشاء النماذج واختيار المؤشرات وتحديد الأوزان في عملية تقييم مدن «النوع الثالث»

أولًا: الطرق الأساسية لتقييم مدن «النوع الثالث».

(1) تحديد نظم المؤشرات المشاركة في تقييم بناء مدن «النوع الثالث».

يتوجب أولًا اختيار المؤشرات اللازمة عند تقييم بناء مدن «النوع الثالث». إن نظم المؤشرات هي في واقع الأمر عبارة عن مجموعة مكثفة من حزم المؤشرات ذات البنية الهرمية، والتي تتكون من مستوى الأهداف، مستوى المعايير، ومستوى المؤشرات (انظر الجدول رقم 4 - 2).

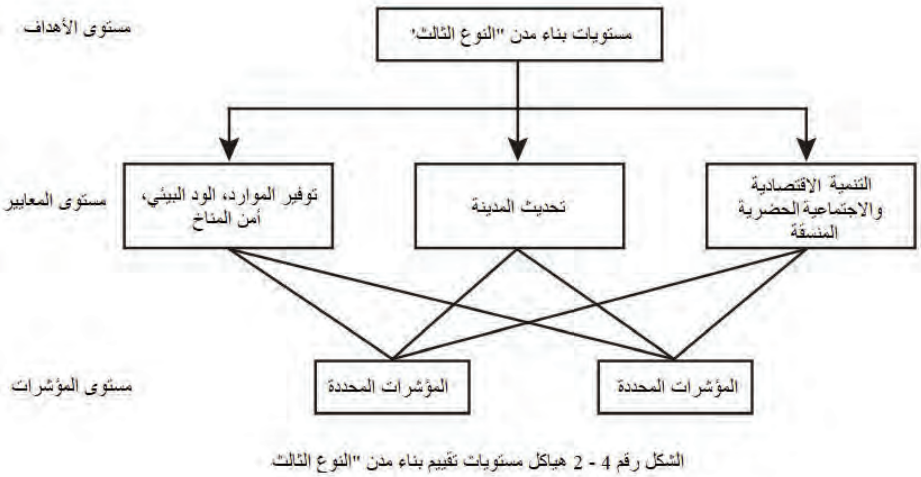
(2) تحديد الأوزان لكل مؤشر تقييم.

من الطرق الأكثر شيوعًا لتحديد الأوزان طريقة التحليل الهرمي، وطريقة ترجيح الإنتروبي وغيرها، والأكثر ملاءمة من بين هذه العمليات طريقة التحليل الهرمي على أساس طريقة دلفي.

تستخدم عملية التحليل الهرمي مقياسًا نسبيًّا معينًا يمكن أن يُحدث فرقًا في درجة تفوق العناصر كمؤشر لتقييم مدى صوابها. إن هذا المقياس النسبي (يسمى الوزن أو الأولوية) يتعلق بسمة معينة، وهو مؤشر لتحديد درجة تفوق العناصر عن طريق المقارنة بين زوجين منها، وكلما زادت قيمة المؤشر، زاد الوزن، الأمر الذي يشير

إلـى درجـة التفـوق، وكلمـا قلـت قيمـة المؤشـر، قـل الـوزن، وانخفضـت درجـة التفـوق. إن التحليـل الهرمـي مناسـب تمامًـا لتحديـد الـوزن الشـامل لنظـام مؤشـر التقييـم فـي هيـكل متعـدد المسـتويات. والجـزء الأهـم فيـه هـو اسـتخدام طريقـة بسـيطة لتحديـد مجموعـة مـن الأوزان المسـتخدمة لتمييـز أولويـة كل كائـن يخضـع للمقارنـة. وبشـكل عـام يتـم اسـتخدام طريقـة المقارنـة الزوجيـة للحكـم علـى تفـوق كائـن المقارنـة، وذلـك لتحديـد وزن كل مؤشـر فردي α_i ، ويميـل كاتـب هـذه السـطور إلـى الاسـتعانة بالتحليـل الهرمـي لتحديـد أوزان نظـم مؤشـرات تقييـم بنـاء مـدن «النـوع الثالـث».

الشكل رقم 4 – 2 الهياكل الهرمية لتقييم بناء مدن «النوع الثالث».



الشكل رقم 4 - 2 هياكل مستويات تقييم بناء مدن "النوع الثالث

(3) توحيد الأبعاد.

ونظـرًا لاختـلاف المعنـى الاقتصـادي لـكل مؤشـر، وكذلـك اختـلاف الوحـدة، فمـن المسـتحيل تحديـد قيمـة مباشـرة مـن خـلال عمليـة الحسـاب، ويجـب توحيـد أبعـاد كل مؤشـر.

هنـاك العديـد مـن الأسـاليب لتحقيـق وحـدة الأبعـاد، والأكثـر شـيوعًا فـي هـذا الأمـر الأسـاليب الخطيـة، الأسـاليب المنحنيـة، الأسـاليب المتعـددة. ومـن بين تلك الأسـاليب فإن الأفضـل هـو اختيـار الطريقـة الخطيـة بـدون أبعـاد، وهـي الطريقـة التي تتسـم بالبسـاطة

والعملية. وتتمثل طريقة التشغيل المحددة في جمع القيم الفعلية لهذا المؤشر، ثم جمع أو حساب القيمة القياسية للمؤشر (وعادة ما يتم تحديد الحد الأدنى أو الحد المتوسط للمؤشر كقيمة قياسية)، ثم يتم توحيد الأبعاد وفقًا للمعادلة التالية، ومن ثم حساب قيمة التقييم:

بالنسبة للمؤشرات الإيجابية يتم استخدام المعادلة التالية:

$$P_{x_i} = R_{x_i} / C_{x_i}$$

وبالنسبة للمؤشرات العكسية يتم استخدام المعادلة التالية:

$$P_{x_i} = C_{x_i} / R_{x_i}$$

(4) حساب مؤشر التنمية الشامل لبناء مدن «النوع الثالث» بشكل منفصل.

يعتمد المؤلف طريقة الترجيح الخطي لحساب مؤشر التنمية الشامل لبناء مدن «النوع الثالث» بالصيغة التالية:

$$Eco = \sum_{i=1}^{n} w_i e_i$$

$$Mor = \sum_{i=1}^{n} w_i m_i$$

$$Soc = \sum_{i=1}^{n} w_i s_i$$

وفي هذه المعادلة تمثل wi وزن كل نظام، أما ei وmig sig فتمثل على التوالي «توفير الموارد»، «الود البيئي»، و«أمن المناخ»، وتتفاعل «التحديثات الأربعة»، ويتم تحديد قيمة مؤشرات التنمية بعد توحيد الأبعاد الثلاثة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية المنسقة.

(5) تحليل مستوى بناء المدينة «النوع الثالث» في دولة أو منطقة ما.

عـادةً مـا يشـير مجمـوع الفوائـد الثـلاث إلـى المنفعـة الشـاملة، كمـا يشـير ناتـج الفوائـد الثـلاث إلـى المنفعـة المركبـة. وبذلـك فـإن الهـدف مـن إنشـاء النمـوذج هـو الحصـول علـى أقصـى فائـدة مركبـة علـى أسـاس أقصـى فائـدة شـاملة[151]. ومعادلتـه كالآتـي:

$$H = \frac{Eco \times Mor \times Soc}{(Eco + Mor + Soc)^3}$$

فـي الوقـت نفسـه يمكـن أيضًـا اسـتخدام مؤشـر متوسـط المنافـع بـدلًا مـن مؤشـر المنافـع الشـاملة لتوحيـد العامـل H كالآتـي:

$$H = \left| \frac{Eco \times Mor \times Soc}{\left[\frac{(Eco + Mor + Soc)}{3}\right]^3} \right|^k$$

وفـي هـذه المعادلـة يمثـل K معامـل الضبـط، ويختلـف معامـل التقييـم مـع الاختلافـات الإقليميـة.

ثانيًا: النماذج الأساسية لتقييم مدن «النوع الثالث».

إن بنـاء مـدن «النـوع الثالـث» لا يتضمـن فقـط جوانـب التحسـين الشـامل للبيئـة الإيكولوجيـة الحضريـة مثـل الحفـاظ علـى المـوارد، والـود البيئـي، وأمـن المنـاخ، بـل يشـمل كذلـك جوانـب التطـور المنظـم للحضـارة الإيكولوجيـة مثـل التحديـث الحضـري وتنسـيق النظـم الفرعيـة الاقتصاديـة والاجتماعيـة الحضريـة. ولذلـك يـرى الكاتـب أن بنـاء مـدن «النـوع الثالـث» هـو بمثابـة «الحفـاظ علـى المـوارد» و«الـود البيئـي» و«أمـن للمنـاخ»، ومـع تفاعـل «التحديثـات الأربعـة» يمكـن التعبيـر عـن المسـتويات الثلاثـة للتنميـة الاقتصاديـة والاجتماعيـة المنسـقة مـن خـلال النمـاذج الرياضيـة بالمعادلـة التاليـة:

151- شو جيان بينغ: «تطبيق النموذج الرياضي في نظم المعلومات الجغرافية»، الصفحة رقم 43.

$$C = C(Eco, Mor, Soc)$$

وفي المعادلة رقم 4 - 8 يمثل الرمز C مستويات بناء مدن «النوع الثالث»، أما ECO فيرمز لمستوى «الحفاظ على الموارد»، و«الود البيئي» و«أمن المناخ» في المدينة، أما Mor فيرمز إلى مستوى التفاعل بين «التحديثات الأربعة» للمدينة، أما Soc فيمثل مستوى تطور التنسيق بين الجوانب الاقتصادية والاجتماعية في المدينة. ومع افتراض أن المتغيرات في المعادلة 4 - 8 هي أرقام موجبة، فإن Eco ، 0 > Mor ، 0 > Soc، أما إذا كان فارق الدرجة الأولى موجبًا وفارق الدرجة الثانية سالبًا، فإن المتغير المستقل له تأثير معزز على المتغير التابع، ولكن هذا التأثير يتضاءل على الهامش.

$$\frac{\partial C}{\partial Eco} > 0 \quad \frac{\partial^2 C}{\partial Eco^2} < 0$$

$$\frac{\partial C}{\partial Mor} > 0 \quad \frac{\partial^2 C}{\partial Mor^2} < 0$$

$$\frac{\partial C}{\partial Soc} > 0 \quad \frac{\partial^2 C}{\partial Soc^2} < 0$$

وبفرض أن المعادلة 4 - 8 هي دالة كوب دوجلاس الكلاسيكية، فإنه يمكن الحصول على التفاضل الكلي للمعادلة على النحو التالي:

$$dC = \frac{\partial C}{\partial Eco} \cdot dEco + \frac{\partial C}{\partial Mor} \cdot dMor + \frac{\partial C}{\partial Soc} \cdot dSoc$$

وبالنسبة للمعادلة رقم 4 - 10، يتم ضرب الطرفين الأيمن $\frac{1}{C}$ ، والأيسر بالقيمة في الوقت نفسه، ويتم إجراء التحويل على النحو التالي:

$$\frac{dC}{C} = \frac{\partial C}{\partial Eco} \times \frac{Eco}{C} \times \frac{dEco}{Eco} + \frac{\partial C}{\partial Mor} \times \frac{Mor}{C} \times \frac{dMor}{Mor} + \frac{\partial C}{\partial Soc} \times \frac{Soc}{C} \times \frac{dSoc}{Soc} \quad (式 4-11)$$

$\frac{\partial C}{\partial Eco} \times \frac{Eco}{C}$ ، $\frac{\partial C}{\partial Mor} \times \frac{Mor}{C}$ ، $\frac{\partial C}{\partial Soc} \times \frac{Soc}{C}$

$$\frac{dEco}{Eco} \text{ ، } \frac{dMor}{Mor} \text{ ، } \frac{dSoc}{Soc}$$

$$\frac{\partial C}{\partial Eco} \times \frac{Eco}{C} \text{ ، } \frac{\partial C}{\partial Mor} \times \frac{Mor}{C} \text{ ، } \frac{\partial C}{\partial Soc} \times \frac{Soc}{C}$$

وخلال المعادلة، فإن يمثل على التوالي مرونة الأبعاد الثلاثة لمستويات بناء مدن «النوع الثالث»، أما فيمثل معدل التغيير في الأبعاد الثلاثة. ويعني هذا أن بناء مدن «النوع الثالث» يحتاج إلى التعزيز على مستوى الأبعاد الثلاثة، كما أن مستوى الترقية يرتبط بمرونة الأبعاد الثلاثة.

ثالثًا: اختيار مؤشرات تقييم مدن «النوع الثالث».

تولي مدن «النوع الثالث» الموجهة نحو ECO2 مزيدًا من الاهتمام نحو التعايش المشترك والتكامل الوظيفي بين نواحي الاقتصاد والبيئة، ويحتاج نظام التقييم الخاص بهم إلى دمج أهداف متعددة. ونستلهم المخططات الأساسية هنا من خلال العديد من نظم المؤشرات، ومنها «نظم مؤشرات رصد الأهداف الإنمائية للألفية» التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، و»نظم مؤشرات البناء الشامل للمجتمع الرغيد» الصادرة عن اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح، «نظم مؤشرات المدن الإيكولوجية الصينية» الصادرة عن الرابطة الصينية لبحوث العلوم الحضرية، و»نظم مؤشرات تقييم التنمية الحضرية والريفية المنسقة» الصادر عن مركز بحوث التنمية التابع لمجلس الدولة، و»نظم مؤشرات التنمية الاقتصادية منخفضة الكربون» الصادرة عن الأكاديمية الصينية للعلوم الاجتماعية، و»نظم مؤشرات تقييم التنافسية $r_i = \frac{M_i}{N}$ منخفضة الكربون في دول G20 الصادر عن معهد البحوث المناخية و»الجيل الثالث من حماة البيئة»، وتمت الاستعانة بكل هذا في بناء مجموعة من مؤشرات التقييم[152]. ونظرًا للأعداد الكبيرة من المؤشرات الأصلية داخل مجموعة المؤشرات الموجودة، فإننا استخدمنا أسلوب دلفي لتحليل درجة العضوية، وتم الفرز حسب تكرار اختيار الخبراء، وتم استبعاد المؤشرات التي لا ترتبط بمدن «النوع الثالث». وبفرض أن تردد

152- وانغ بين بين، دو شاو خو: «ECO2: هل هي النموذج الثالث للمدن منخفضة الكربون؟"، "جريدة جامعة سيتشوان للتربية"، (طبعة العلوم الاجتماعية)، العدد السادس لعام 2012.

اختيار المؤشرات يرمز إليه بالرمز Mi، فإن درجة العضوية في هذا المؤشر يرمز إليها بالمعادلة وكلما زادت قيمة ri، كلما زادت أهمية المؤشر.

وفي سبيل زيادة تبسيط المؤشرات وتحسين القدرة التقييمية لها، تم فحص واختبار مجموعة المؤشرات مرتين. أولًا: تم استخدام البيانات الإحصائية الواردة في «الكتاب الإحصائي السنوي لمدن الصين 2010، بالإضافة إلى البيانات المتكاملة $Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{X}}{S_{ij}}$ الواردة في «قاعدة البيانات الإحصائية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في الصين» والتابعة لشبكة معلومات الصين، وذلك $R_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{n}(Z_{ki} - \bar{Z}_i)(Z_{kj} - \bar{Z}_j)}{\sqrt{\sum_{k=1}^{n}(Z_{ki} - \bar{Z}_i)^2 (Z_{kj} - \bar{Z}_j)^2}}$ لإجراء تحليل الارتباط $V_i = \frac{S_i}{\bar{X}}$ والتحليل التمييزي للمؤشرات. ومن خلال توحيد المؤشرات، فإن (حيث إن Xi هي البيانات الأولية للمؤشر، X هي متوسط قيمة المؤشر، Si هي الانحراف المعياري للمؤشر، وzi هي القيمة المعيارية)، ويتم من خلال ذلك حساب معامل الارتباط البسيط بين المؤشرات من خلال المعادلة ويتم حساب معامل الاختلاف بالمعادلة، ويتم استبعاد المؤشرات ذات قيم Rij الكبرى و Vi الصغرى. ثانيًا: نظرًا لأن البيانات الإحصائية في المجالات الاقتصادية والاجتماعية مدرجة بشكل عام في النطاق الإحصائي للنظم الإحصائية، فإنه يمكن الحصول على البيانات من الكتب السنوية الإحصائية للمدن الصينية، والكتب السنوية الإحصائية للمقاطعات المختلفة، والعديد من الكتب السنوية الإحصائية المتخصصة، ومع ذلك فإن بعض البيانات المتعلقة بالظروف الجغرافية الطبيعية محفوظة في إدارات مراقبة نظام الأراضي والموارد ونظم حماية البيئة والإشراف عليها، وبذلك فإنها ليست متاحة بالقدر الكافي، ولذلك قمنا بإلغاء بعض المؤشرات التي تُعَدُّ مصادر بياناتها غير كافية. ومن هنا تم التوصل إلى نظم تقييم بناء مدن «النوع الثالث» (انظر الجدول رقم 4 - 5).

رابعًا: وصف المؤشر والخوارزميات المستخدمة فيه.

تعتمد نظم مؤشرات تقييم بناء مدن «النوع الثالث» على هيكل ثلاثي المستويات، وهو مؤشر المستوى الأول، مؤشر المستوى الثاني، ومؤشر المستوى الثالث. أما مؤشر المستوى الأول فيتكون من ثلاثة أجزاء، يتمثل الجزء الأول في تعبير المؤشر عن «الحفاظ على الموارد، الود البيئي، وأمن المناخ»، ويستخدم هذا المؤشر لقياس القدرة

الاستيعابية لموارد المدينة، والقدرة الاستيعابية للبيئة الإيكولوجية، والقدرة الاستيعابية لتغير المناخ، وكلما زادت قيمة المؤشر كلما زادت القدرة الاستيعابية للمدينة في تلك النواحي. ويتمثل الجزء الثاني في تعبير المؤشر عن التحديث الحضري، ويشير تحديدًا إلى مؤشر تفاعل «التحديثات الأربعة»، ويستخدم هذا المؤشر لقياس اتجاهات التنمية للتحديثات الأربعة للتحضر السكاني والتصنيع والتحديث الزراعي والمعلوماتية في المدينة على مدى فترة طويلة من الزمن من منظور اقتصاديات التنمية، وكلما كان المؤشر أكبر، كلما كان زخم التنمية في المدينة أكبر. أما الجزء الثالث فيتمثل في تعبير المؤشر عن التنمية المنسقة لاقتصاد المدينة والمجتمع، ويستخدم لقياس مستوى تطور المدينة في مجالات مهمة مثل الاقتصاد والمجتمع في فترات زمنية مختلفة.

وجدير بالذكر أننا نستخدم في هذه الدراسة مؤشرات التقييم المفهرسة بشكل موحد، والتي تستند بشكل أساسي إلى مراعاة التوازن بين اتساق معايير التقييم وبين الاختلافات الإقليمية. وفي دولة كبيرة مثل الصين توجد اقتصادات إقليمية واسعة لها سماتها الخاصة، بما في ذلك المناطق القائمة على الموارد، والمناطق الفقيرة بالموارد، والمناطق المستنفدة للموارد، وهناك مناطق متطورة ومناطق متأخرة، وهناك المناطق الحدودية الفقيرة، وهناك مناطق غنية بيئيًّا ومناطق فقيرة بيئيًّا، وهناك أيضًا العديد من المناطق الخاصة، مثل المناطق الاقتصادية الخاصة، والمناطق المنكوبة بالزلازل، وغيرها. وفي المقابل هناك أيضًا العديد من الاختلافات في الظروف المادية والجغرافية، والمؤسسات الصناعية، ومستويات التنمية الاجتماعية، والسمات الثقافية للمدن في المنطقة، وغيرها من الجوانب. ومع ذلك فإن عدم تبيان الاختلافات الإقليمية وانعكاس الخصائص الإقليمية كان دائمًا السبب في تعرض أنظمة تقييم المؤشرات المختلفة لانتقادات واسعة. إن نظم تقييم المؤشرات التي تم تجريدها من التباين، دائمًا ما ينتج عنها سياسات يتم تفصيلُها على «مقاس» واحد في التطبيقات العملية، وبالتالي تصبح قابلية التشغيل ليست على ما يرام. ومن ناحية أخرى يؤدي الإفراط في تسليط الضوء على الاختلافات الإقليمية والافتقار إلى التوحيد، وتشكيل مجموعات متعددة من مؤشرات التقييم لكل منطقة إلى إضعاف وظائف تقييم ومقارنة المؤشرات على نفس المستوى. ويمكن أن تكون هذه الطريقة هي أفضل الطرق لإيجاد المعامل المكافئ K بين المناطق المختلفة، بيد أنه لا يزال هناك نقص شديد في الأساليب الموثوقة للحصول بشكل مقنع على قيمة k أو نطاق قيم k.

الجدول رقم 4 – 5 نظم مؤشرات تقييم بناء مدن «النوع الثالث».

المستوى الأول من المؤشر	المستوى الثاني من المؤشر	المستوى الثالث من المؤشر	طبيعة المؤشر
A توفير الموارد، الود البيئي، وأمن المناخ	A1 مؤشر حفظ الموارد	A11 مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد الأراضي المزروعة	+
		A12 مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد الغابات	+
		A13 مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد المياه العذبة	+
		A14 مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد المساحة	+
	A2 مؤشر الود البيئي	A21 مؤشر قدرة التنقية الذاتية للغلاف الجوي	+
		A22 مؤشر قدرة تنقية المياه الذاتية	+
		A23 مؤشر قدرة معالجة النفايات الصلبة	+
	A3 مؤشر أمن المناخ	A31 مؤشر استهلاك الطاقة الصناعية	-
		A32 مؤشر انبعاث الغازات الدفيئة	-
B التحديث العمراني	B1 المؤشر التفاعلي «للتحديثات الأربعة»	B11 مؤشر التحضر السكاني	+
		B12 مؤشر التصنيع	+
		B13 مؤشر التحديث الزراعي	+
		B14 مؤشر المعلومات	+

C التنمية الاقتصادية والاجتماعية المنسقة	C1 مؤشر التنمية الاقتصادية	C11 مؤشر المزايا الاقتصادية	+
		C12 مؤشر التنسيق الحضري والريفي	يميل إلى 1
		C13 مؤشر النشاط الاقتصادي	+
	C2 مؤشر التنمية الاجتماعية	C21 مؤشر التعليم	+
		C22 مؤشر الصحة	+

ومن أجل موازنة هذا التناقض استلهمنا الخط الفكري لإنشاء «نظم مؤشرات منطقة الوظائف الرئيسة في مقاطعة يون نان»، وتم اعتماد طريقتين للتعامل معه، حيث يتم تقديم النطاق المكاني الفرعي للمقاطعات كحد وسيط بين المعيار المكاني الكبير للدولة والمعيار المكاني الصغير للمدن. إن المدن داخل المقاطعة متسقة نسبيًّا من حيث الظروف الطبيعية، والإدارة الاقتصادية، والتنمية الاجتماعية، والهوية الثقافية، ولكن هناك اختلافات واسعة النطاق بين المقاطعات، ومع استخدام طريقة حساب حاصل المواقع المماثلة للحصول على التركيز النسبي للموارد ومعدلات التلوث في كل مدينة في المقاطعة وغيرها من العوامل، وهو الأمر الذي يمكن أن يعكس إلى حد كبير الخصائص الفردية للمدن القائمة على الموارد والمدن شديدة التلوث. لذلك قمنا بإجراء مقارنات متسقة على أساس القضاء على الاختلافات الإقليمية (انظر الجدول رقم 4 - 6).

الجدول رقم 4 - 6 أفكار تقييم اختلافات بناء مدن «النوع الثالث».

أفكار تقييم عدم التجانس الإقليمي	الأساليب
التقييم الشامل ← التقييم الجزئي	نظام تقييم مستقل متعدد الأقاليم يعتمد على طريقة دلفي
القضاء على السمات المحلية ← التقييم الشامل	طريقة «حاصل الموقع»

(1) مؤشرات الحفاظ على الموارد والود البيئي وأمن المناخ.

إن الحفاظ على الموارد، الود البيئي، وأمن المناخ هي الخصائص الأساسية والمتطلبات الرئيسة لمدن «النوع الثالث». فمن ناحيةٍ تُعَدُّ المدن جزءًا من العالم الطبيعي الذي تحولت إليه الحضارة البشرية، وتشكل عقدًا مهمة لتكافل الموارد، والتواصل البيئي، وحركة المناخ. واليوم، فإن المدن هي الرابط الرئيس في إعادة تدوير الموارد، إعادة تنشيط البيئة، وتكوين المناخ المحلي. وقد أظهرت العديد من الحالات منذ العصور القديمة أن ظروف الموارد والظروف البيئية والظروف المناخية قد أثرت بشكل عميق على دورة حياة التنمية الحضرية. ومن ناحية أخرى، فإن نمو المدينة نفسها والحياة الاقتصادية والاجتماعية النشطة في المدينة يهيمنان بقوة على تحسين الموارد والبيئة والمناخ. وكجزء من البيئة الإيكولوجية الحضرية ذات الخصائص الطبيعية، فإن تقييم الحفاظ على الموارد والود البيئي وأمن المناخ هو أهم محتوى تقييم لدينا. وهي أيضًا السمة الأساسية لمؤشرات تقييم بناء مدن «النوع الثالث» التي تختلف عن مؤشرات تقييم البيئة الإيكولوجية الحضرية الأخرى.

ونقوم بتقييم البيئة الإيكولوجية الحضرية من ثلاث زوايا، وهي الحفاظ على الموارد، الود البيئي، وأمن المناخ. وعلى الرغم من أن الموارد الطبيعية التي يعتمد عليها بقاء المدينة وتنميتها يمكن تلخيصها على أنها موارد الأراضي الصالحة للزراعة، موارد الغابات، موارد المياه العذبة، موارد الطاقة، الموارد المعدنية، موارد الأراضي العشبية، الموارد السياحية، وموارد المساحة، ومع ذلك، فإنه من أجل ضمان المقارنة الأفقية بين المدن[153]، فإننا نختار فقط الموارد الأربعة الرئيسة، وهي الأراضي المزروعة، الغابات، المياه العذبة والمساحة، وهي الموارد الأساسية التي تعكس الظروف الجغرافية الطبيعية. ويشير هذا الجزء من المؤشرات المتعلقة بالظروف المادية والجغرافية إلى المؤشرات ذات الصلة من «نظم مؤشرات منطقة الوظائف الرئيسة في يون نان»، والذي طرحه مؤتمر يون نان التدريبي لمنطقة الوظائف الرئيسة للجنة التنمية والإصلاح الوطنية. وفيما يتعلق بالود البيئي، فإننا

153- أولاً: بعض المدن لديها مخزون ضئيل للغاية من أنواع معينة من الموارد الطبيعية مثل الطاقة والأراضي العشبية، ثانيًا: هناك العديد من أنواع ودرجات الموارد المعدنية والسياحية، وبالتالي هناك صعوبة شديدة في إجراء عمليات التصنيف والترتيب.

نقـوم ببنـاء مؤشـرات سـعة التنقيـة الذاتيـة للغـلاف الجـوي، ومؤشـرات سـعة التنقيـة الذاتيـة للميـاه، ومؤشـرات سـعة معالجـة النفايـات الصلبـة مـن منظـور قـدرة التخلـص مـن القمامـة، وسـلامة ميـاه الشـرب، وجـودة الهـواء. وفيمـا يتعلـق بأمـن المنـاخ، فإننـا نسـتخدم مؤشـر اسـتهلاك الطاقـة الصناعيـة ومؤشـر انبعاثـات غـازات الاحتبـاس الحـراري التـي تمثـل إمكانـات الحفـاظ علـى الطاقـة وخفـض الانبعاثـات.

1. حساب مؤشر القدرة الاستيعابية لمورد معين.

$$A_{1i} = 10 \times a'_{1i} + 50 \qquad i = 1,2,3,4$$

$$a'_{1i} = \frac{a_{1i} - \overline{a_{1i}}}{\delta a_{1i}}$$

$$\delta a_{1i} = \sqrt{\frac{1}{36-1}\sum_{j=1}^{36}(a_{1ij} - \overline{a_{1ij}})^2}$$

J ترمز للمدينة

$$a_{1i} = \frac{RF_{mi}}{NF_{mi}} \qquad m =$$

الأرض المزروعة والغابات والمياه العذبة والفضاء

$$\overline{a_{1i}} = \frac{1}{36}\sum_{j=1}^{36} a_{1ij}($$

J ترمز للمدينة

وخـلال هـذه المعادلـة، فـإن (A11) هـو مؤشـر القـدرة الاسـتيعابية لمـوارد الأراضـي المزروعة، أمـا (a'11) هـو مؤشـر القـدرة الاسـتيعابية لمـوارد الأراضـي المزروعـة، أمـا (a11) هـو المؤشـر الأصلـي للأراضـي المزروعـة فـي المدينـة، أمـا (الأراضـي المزروعـة RF) هـي كثافـة الأراضـي المزروعـة فـي المدينـة، أمـا (الأرض المزروعـة NF) فهـي كثافـة الأراضـي المزروعـة لجميـع المـدن، إن كثافـة الأرض المزروعـة هـي نسـبة مسـاحة الأرض المزروعـة الفعالـة إلـى مسـاحة الأرض الإداريـة، أمـا (a11) فهـي متوسـط قيمـة الرقـم القياسـي الأصلـي للأراضـي المزروعـة فـي 36 مدينـة.

إن (A12) هـو مؤشـر القـدرة الاسـتيعابية لمـوارد الغابـات، أمـا (a '12) فهـو مؤشـر القـدرة الاسـتيعابية لمـوارد الغابـات، كمـا أن (A12) هـو المؤشـر الأصلـي لغابـات المدينـة، أمـا (غابـة RF) فيشـير إلـى كثافـة غابـات المدينـة، كمـا أن (غابـة NF) فهـي كثافـة الغابـات فـي المدينـة بأكملهـا، أمـا كثافـة الغابـات فهـي نسـبة مجمـوع مسـاحة الغابـات والمسـاحة الخضـراء للمنطقـة العمرانيـة إلـى مسـاحة الأرض فـي المنطقـة الإداريـة، أمـا a12 فهـو متوسـط قيمـة المؤشـر الأصلـي فـي 36 غابـة حضريـة.

إن (A13) هـو مؤشـر القـدرة الاسـتيعابية لمـوارد الميـاه العذبـة، أمـا (a'13) فهـو مؤشـر القدرة الاسـتيعابية لمـوارد الميـاه العذبـة القياسـية، أمـا (a13) فهـو المؤشـر الأصلـي للميـاه العذبـة فـي المدينـة، أمـا (RF الميـاه العذبـة) فيشـير إلـى كثافـة الميـاه العذبـة فـي المدينـة، أمـا (الميـاه العذبـة NF) فيشـير إلـى كثافـة الميـاه العذبـة فـي المدينـة بأكملهـا، أمـا كثافـة الميـاه العذبـة فهـي نسـبة كميـة الميـاه العذبـة إلـى مسـاحة الأرض فـي المنطقـة الإداريـة، أمـا (a13) فيشـير إلـى متوسـط قيمـة المؤشـر الأصلـي للميـاه العذبـة فـي 36 مدينـة. أمـا (A14) فتشـير إلـى مؤشـر القـدرة الاسـتيعابية لمـورد المسـاحة، أمـا (a'14) فيشـير إلـى مؤشـر القـدرة الاسـتيعابية لمـورد المسـاحة القياسـي، أمـا (a14) فيشـير إلـى المؤشـر الأصلـي للمسـاحة الحضريـة، أمـا (مسـاحة التـردد اللاسـلكي) فهـي كثافـة الفضـاء القابلـة للتطويـر فـي المدينـة (= 1-المسـاحة المبنيـة للمدينـة / مسـاحة أرض الحـي الإداري للمدينـة)، أمـا (مسـاحة NF) هـي كثافـة مسـاحة التطويـر للمدينـة بأكملهـا (= 1-المسـاحة المبنيـة للمدينـة بأكملهـا / مسـاحة الأرض للمنطقـة الإداريـة للمدينـة بأكملهـا)، أمـا a14 فيشـير إلـى متوسـط قيمـة المؤشـر الأصلـي فـي 36 مسـاحة حضريـة.

2. حساب مؤشر قدرات التنقية الذاتية «للنفايات الثلاثة».

$$A_{3i} = 10 \times a'_{3i} + 50 \qquad i = 1,2$$

$$a'_{3i} = \frac{a_{3i} - \overline{a_{3i}}}{\delta a_{3i}}$$

$$\delta a_{3i} = \sqrt{\frac{1}{36-1}\sum_{j=1}^{36}(a_{3ij} - \overline{a_{3ij}})^2}$$ J ترمز للمدينة

$$a_{3i} = \frac{RF_m}{NF_m} \qquad m =$$ الهواء والماء والنفايات الصلبة

$$\overline{a_{3i}} = \frac{1}{36}\sum_{j=1}^{36} a_{3ij}$$ J ترمز للمدينة

وفـي تلـك المعادلـة، فـإن (A21) هـو مؤشـر قـدرة التنقيـة الذاتيـة للهـواء، أمـا (A′21) فهـو المؤشـر القياسـي للتنقيـة الذاتيـة للهـواء، أمـا (a21) فهـو المؤشـر الأصلـي لجـو المدينـة، أمـا (جـو RF) فهـو نسـبة عـدد الأيـام التـي تكـون فيهـا جـودة الهـواء فـي المدينـة مـن الدرجـة الثانيـة أو أفضـل، أمـا (جـو NF) فهـو نسـبة عـدد الأيـام التـي تكـون فيهـا جـودة الهـواء مـن الدرجـة الثانيـة أو أفضـل للمدينـة بأكملهـا، أمـا (a21) فهـو متوسـط قيمـة مؤشـر الهـواء الأصلـي فـي 36 مدينـة. أمـا (A22) فهـو مؤشـر قـدرة التنقيـة الذاتيـة للميـاه، أمـا (a′22) فهـو مؤشـر قـدرة التنقيـة الذاتيـة للميـاه القياسـية، أمـا (A22) فهـو المؤشـر

الأصلي للجسم المائي للمدينة، (الجسم المائي RF) هو نسبة المياه السطحية من الدرجة 3 أو أعلى في إجمالي المياه السطحية للمدينة، أما (NFالجسم المائي) فهي نسبة المياه السطحية بدرجة 3 أو أعلى في إجمالي المياه السطحية في جميع المدن، أما (A22) فهو متوسط قيمة المؤشر الأصلي في 36 مدينة.

أما (A23) فهو مؤشر قدرة معالجة النفايات الصلبة، أما (a'23) فهو مؤشر قدرة معالجة النفايات الصلبة القياسي، أما (a23) فهو المؤشر الأصلي للنفايات الصلبة في المدينة، أما (النفايات الصلبة RF) فهو معدل المعالجة غير الضارة للنفايات الصلبة في المدينة، أما (نفايات صلبة NF) فهو معدل المعالجة غير الضارة لجميع النفايات الصلبة في المدينة، أما (a23) فهو متوسط الرقم القياسي الأصلي للنفايات الصلبة في 36 مدينة.

3. حساب مؤشرات القدرة على خفض الانبعاثات وتوفير الطاقة.

$$A_{3i} = 10 \times a'_{3i} + 50 \qquad i = 1,2$$

$$a'_{3i} = \frac{a_{3i} - \overline{a_{3i}}}{\delta a_{3i}}$$

$$\delta a_{3i} = \sqrt{\frac{1}{36-1}\sum_{j=1}^{36}(a_{3ij} - \overline{a_{3ij}})^2}$$ J ترمز للمدينة

$$a_{3i} = \frac{RF_m}{NF_m} \qquad m$$ كثافة استهلاك الطاقة وكثافة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري

$$a_{3i} = \frac{1}{36}\sum_{j=1}^{36} a_{3ij}$$ J ترمز للمدينة

ومن بين ذلك، فإن (A31) فهو مؤشر استهلاك الطاقة الصناعية، كما أن (A′31) هو مؤشر استهلاك الطاقة الصناعي القياسي، كما أن (a31) هو المؤشر الأصلي لاستهلاك الطاقة في المدينة، أما (كثافة استهلاك الطاقة RF) فهو إجمالي استهلاك الطاقة في المدينة لكل 10000 من الناتج المحلي الإجمالي، أما (كثافة استهلاك الطاقة NF) فهو إجمالي استهلاك الطاقة للمدينة بأكملها لكل 10000 من الناتج المحلي الإجمالي، أما (a31) فهو متوسط قيمة المؤشر الأصلي لاستهلاك الطاقة في 36 مدينة. يشير (A32) إلى مؤشر انبعاث غازات الاحتباس الحراري، أما (a'32) فهو المؤشر القياسي لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، أما (a32) فهو المؤشر الأصلي لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري في المدينة، أما (كثافة انبعاث غازات الاحتباس الحراري RF) هو الناتج المحلي الإجمالي للمدينة لكل 10000 يوان

إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، أما (كثافة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري NF) هو إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل 10000 يوان من إجمالي الناتج المحلي للمدينة بأكملها، أما (a32) هو متوسط قيمة المؤشر الأصلي لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري في 36 مدينة.

(2) المؤشرات التفاعلية «للتحديثات الأربعة».

$$B_{1i} = 10 \times b'_{1i} + 50 \qquad i = 1,2,3,4$$

$$b'_{1i} = \frac{b_{1i} - \overline{b_{1i}}}{\delta b_{1i}}$$

$$\delta b_{1i} = \sqrt{\frac{1}{36-1}\sum_{j=1}^{36}(b_{1ij} - \overline{b_{1ij}})^2}$$ J ترمز للمدينة

$$b_{1j} = \frac{RF_m}{NF_m} \qquad m = $$ التحضر السكاني، التصنيع، التحديث الزراعي، المعلومات

$$b_{1i} = \frac{1}{36}\sum_{j=1}^{36} b_{1ij}$$ J ترمز للمدينة

يعد تحقيق التحديث هدفًا استراتيجيًّا رئيسًا للتنمية الاقتصادية والاجتماعية للصين، وهو أيضًا أحد المهام التي يقوم بها التمدن الصيني نفسه. ويتركز تحقيق التحديث في هذه المرحلة في تفاعل «التحديثات الأربعة»، والتي تتمثل في التصنيع، التحضر، التحديث الزراعي، والمعلوماتية، كما أن تفاعل «التحديثات الأربعة» هو أيضًا وسيلة هامة لتنسيق تطوير التحديث. وقد أنشأنا على التوالي أربعة مؤشرات رئيسة للتحضر السكاني، التصنيع[154]، التحديث الزراعي، والمعلوماتية لتمثيل المستوى العام لتطور التحديث الحضري.

حساب المؤشر التفاعلي «للتحديثات الأربعة».

وفي هذه المعادلة، فإن (B11) يمثل مؤشر التحضر السكاني، أما (b'11) فهو مؤشر التحضر السكاني الموحد، أما (b11) فهو المؤشر الأصلي لتمدن سكان المناطق الحضرية، أما (تحضر السكان RF) هو عدد السكان غير الزراعيين وإجمالي سكان المدينة النسبة، أما (التحضر السكاني NF) فهو نسبة السكان غير الزراعيين إلى إجمالي عدد سكان المدينة بأكملها، أما (b11) فهو متوسط المؤشر الأصلي

154- إن التمدن في الأساس يشير إلى تمدن الأفراد، وهو أيضًا محور التنمية الحضرية في الصين في المستقبل، لذلك يتم اختيار التمدن السكاني بدلاً من تمدن الأراضي أو التمدن الاقتصادي كمؤشر للتمدن.

للتحضر السكاني في 36 مدينة.

إن (B12) هـو مؤشـر التصنيـع، أمـا (b′12) فهـو مؤشـر التصنيـع القياسـي، أمـا (b12) فهـو المؤشـر الأصلـي للتصنيـع فـي المدينـة، أمـا (تصنيـع RF) فهـو نسـبة قيمـة الإنتـاج غيـر الزراعـي للمدينـة إلـى إجمالـي قيمـة الإنتـاج، أمـا (التصنيـع NF) فهـو نسـبة قيمـة الإنتـاج غيـر الزراعـي إلـى إجمالـي قيمـة الإنتـاج لجميـع المـدن، أمـا (b12) فهـو متوسـط قيمـة المؤشـر الأصلـي للتصنيـع فـي 36 مدينـة.

إن (B13) هـو مؤشـر التحديـث الزراعـي، أمـا (b′ 13) فهـو مؤشـر التحديـث الزراعـي الموحـد، أمـا (b13) فهـو المؤشـر الأصلـي للتحديـث الزراعـي فـي المدينـة، أمـا (تحديـث الزراعـة RF) هـو معـدل تغلغـل المعـدات الزراعيـة فـي المدينـة، أمـا (تحديـث الزراعـة NF) فهـو معـدل تغلغـل المعـدات الزراعيـة فـي جميـع المـدن، أمـا (b13) فهـو متوسـط قيمـة الرقـم القياسـي الأصلـي للتحديـث الزراعـي فـي 36 مدينـة.

إن (B14) هـو مؤشـر المعلوماتيـة، أمـا (b′ 14) فهـو مؤشـر المعلوماتيـة الموحـد، أمـا (b14) فهـو المؤشـر الأصلـي لتزويـد المدينـة بالمعلومـات، أمـا (معلوماتيـة RF) فهـو نصيـب الفـرد مـن إنفـاق البحـث والتطويـر فـي المدينـة، أمـا (معلوماتيـة NF) فهـو نصيـب الفـرد مـن الإنفـاق علـى البحـث والتطويـر لجميـع المـدن، أمـا b14 فهـو متوسـط قيمـة المؤشـر الأصلـي لتزويـد 36 مدينـة بالمعلومات.

(3) مؤشرات التنمية الاقتصادية والاجتماعية المنسقة.

إن التنميـة الاقتصاديـة والاجتماعيـة المنسـقة هـي المحتـوى الأساسـي والضمـان الهـام لبنـاء الحضـارة الإيكولوجيـة الحضريـة. ويتطلـب بنـاء الحضـارة الإيكولوجيـة الحضريـة تحويـل الوظائـف الاقتصاديـة الحضريـة مـن الإنتـاج إلـى الحيـاة، وتحويـل الوظائـف الاجتماعيـة الحضريـة مـن الإدارة إلـى الخدمـة. لذلك فـإن المدينة التي تتكيـف مع نماذج الحضـارة الإيكولوجيـة لا بُـدَّ وأن تكـون ذات تنميـة اقتصاديـة واجتماعيـة منسـقة. ومـن حيـث التنميـة الاقتصاديـة، يتـم اسـتخدام مؤشـر المميـزات الاقتصاديـة، مؤشـر التنسـيق الحضـري - الريفـي، ومؤشـر الحيويـة الاقتصاديـة للتقييـم. ومن حيـث التنميـة الاجتماعية

يتم استخدام مؤشر التعليم ومؤشر الصحة للتقييم.

1. حساب مؤشر التنمية الاقتصادية.

$$C_{1i} = 10 \times c'_{1i} + 50 \qquad i = 1,2,3$$

$$c'_{1i} = \frac{c_{1i} - \overline{c_{1i}}}{\delta c_{1i}}$$

$$\delta c_{1i} = \sqrt{\frac{1}{36-1}\sum_{j=1}^{36}(c_{1ij} - \overline{c_{1ij}})^2}$$ J ترمز للمدينة

$$c_{1i} = \frac{RF_m}{NF_m} \qquad m =$$ المزايا الاقتصادية، التنظيم الحضري الريفي، الحيوية الاقتصادية

$$\overline{c_{1i}} = \frac{1}{36}\sum_{j=1}^{36} c_{1ij}$$ J ترمز للمدينة

وفي هذه المعادلة تمثل (C11) مؤشر المزايا الاقتصادية، أما (c'_{11}) فهو المؤشر الموحد للمزايا الاقتصادية، أما (c11) فهو المؤشر الأصلي للمزايا الاقتصادية للمدينة، (المزايا الاقتصاديةRF) فهو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي للمدينة، أما (المزايا الاقتصادية NF) فهو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي لجميع المدن، أما (c11) فهو متوسط قيمة المؤشر الأصلي للمزايا الاقتصادية في 36 مدينة.

إن (C12) هو مؤشر التنسيق بين المناطق الحضرية والريفية، أما (c'_{12}) فهو مؤشر التنسيق الموحد بين المناطق الحضرية والريفية، أما (c12) فهو مؤشر التنسيق الحضري الريفي الأصلي للمدينة، أما (التنسيق الحضري الريفي RF) فهو نسبة دخل سكان الحضر والريف في المدينة، أما (التنسيق الحضري الريفي NF) فهو نسبة الدخل لسكان الحضر والريف للمدينة بأكملها، أما (c12) فهو متوسط قيمة المؤشر الأصلي للتنسيق الحضري الريفي في 36 مدينة.

إن (C13) هو مؤشر الحيوية الاقتصادية، أما (c'13) فهو مؤشر الحيوية الاقتصادية القياسي، أما (c13) فهو المؤشر الأصلي للحيوية الاقتصادية للمدينة، أما (الحيوية الاقتصادية RF) فهو نسبة اقتصاد المدينة المستثمر في الخارج من الناتج المحلي الإجمالي، أما (الحيوية الاقتصاديةNF) فهي نسبة الاستثمار الأجنبي في الناتج المحلي الإجمالي لجميع المدن، أما (c13) فهو متوسط المؤشر الأصلي للحيوية الاقتصادية في 36 مدينة.

2. حساب مؤشر التنمية الاجتماعية.

$$C_{2i} = 10 \times c'_{2i} + 50 \qquad i = 1,2$$

$$c'_{2i} = \frac{c_{2i} - \overline{c_{2i}}}{\delta c_{2i}}$$

$$\delta c_{2i} = \sqrt{\frac{1}{36-1}\sum_{j=1}^{36}(c_{2ij} - \overline{c_{2ij}})^2} \quad \text{J ترمز للمدينة J}$$

$$c_{2i} = \frac{RF_m}{NF_m} \qquad m = \text{التعليم والصحة}$$

$$\overline{c_{2i}} = \frac{1}{36}\sum_{j=1}^{36} c_{2ij} \quad \text{J ترمز للمدينة J}$$

وفي هذه المعادلة يشير (C21) إلى مؤشر التعليم، أما (c′ 21) فهو مؤشر التعليم الموحد، أما (c21) فهو المؤشر الأصلي للتعليم في المدينة، أما (تعليم RF) هو إجمالي معدل الالتحاق بالمدارس الثانوية في المدينة، أما (تعليم NF) فيشير إلى معدل الالتحاق الإجمالي بالمدارس الثانوية في المدينة بأكملها، أما (c21) فهو متوسط المؤشر الأصلي للتعليم في 36 مدينة.

أما (C22) فهو مؤشر الصحة، وأما (c′22) فهو المؤشر الصحي القياسي، أما (c22) فهو المؤشر الأصلي لصحة المدينة، (صحة RF) فهو متوسط العمر المتوقع في المدينة، و(صحة NF) فهو إجمالي المدينة متوسط العمر المتوقع، وأما (c22) فهو متوسط المؤشر الأصلي للصحة في 36 مدينة.

خامسًا: تحديد وزن المؤشر.

(1) أسلوب التحليل الهرمي لتحديد الوزن.

يتم تقسيم نظم المؤشرات إلى ثلاثة مستويات وفقًا للفكرة الأساسية لعملية التحليل الهرمي، وهي مستوى الأهداف، مستوى المعايير، ومستوى المؤشرات. ولمقارنة تأثير المؤشر N بمستوياته b1، b2،... bn، على عامل محدد وهو F يتم اعتماد طريقة مقارنة المؤشرات الزوجية، ويتم استخدام aij للإشارة إلى نسبة تأثير المؤشرين bi وbjg على F. وتستخدم عملية التحليل الهرمي التحليلي مقياس سادي أي أن القيمة القياسية تقتصر على مقياس نسبة يتغير ضمن النطاق من 1-9، ويتم

عـرض معاييـر تقييـم المقيـاس المحـدد فـي الجـدول (4-7) لتحديـد قيمـة aij. ومـن أجـل ضمـان العقلانيـة العلميـة للمعامـل aij، تُسـتخدم طريقـة دلفـي عـادةً لتعيينـه أي يتـم إعـداد اسـتبيان، ويتـم دعـوة الخبـراء فـي المجـالات ذات الصلـة، ويطلـب منهـم إعطـاء قيمـة aij التـي تؤثـر علـى هـدف التقييـم بيـن مؤشـرين فـي نظـام المؤشـرات، ووفقًـا للمعرفـة والمؤهـلات والخبـرات لـكل خبيـر وباحـث، يتـم إعطـاء عامـل الثقـة، ويتـم الحصـول علـى القيمـة النهائيـة لمعامـل aij مـن خـلال الترجيـح والتلخيـص[155].

جدول رقم 4 – 7 مقياس سادي.

مؤشر aij	المضمون
1	بالمقارنة مع bj فإن bi لها نفس الأهمية
3	بمقارنة bi مع bj ، فإن أحد العوامل أهم قليلًا من الآخر
5	بمقارنة bi مع BJ ، فمن الواضح أن أحد العوامل أهم من الآخر
7	بمقارنة bi مع BJ ، فمن الواضح أن أحد العوامل أهم كثيرًا من الآخر
9	بمقارنة bi مع BJ، فمن الواضح أن أحد العوامل أهم من الآخر بشكل شامل
2,4,6,8	القيمة الوسطى للحكمين المتجاورين المذكورين في الأعلى
عكسيًّا	ثمة علاقة عكسية بين المؤشرين، أي أن aij = 1 / aji

بدمج جميع قيم aij التي قدمها الخبراء، نقوم بترتيبها في شكل مصفوفة كالتالي:

$$A = (a_{ij})_{n\times n},$$

$$(a_{ij})_{n\times n} = \begin{bmatrix} \frac{a_1}{a_1} & \frac{a_1}{a_2} & \cdots & \frac{a_1}{a_n} \\ \frac{a_2}{a_1} & \frac{a_2}{a_2} & \cdots & \frac{a_2}{a_n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \frac{a_n}{a_1} & \frac{a_n}{a_2} & \cdots & \frac{a_n}{a_n} \end{bmatrix}$$

وفـي سـياق تلـك المصفوفـة يكـون $aij = 1 / aji$ ، $aij > 0$ ، $aii = 1$ ، تسـمى المصفوفـة التـي تفـي بهـذا الشـرط مصفوفـة الحكـم أو مصفوفـة التبايـن.

155- تشين جيانغ بوا، ووانغ خونغ تشي: «بناء نماذج تقييم أداء إدارة مخاطر الائتمان المصرفي على أساس طريقة التحليل الهرمي»، «النظريات والممارسات المالية»، العدد الأول لعام 2009.

وبعـد تحديـد المؤشـرات n ومنهـا a1، a2، a3، an وبنـاء المصفوفـة، يكـون مـن الضـروري تحديـد أوزان المؤشـر علـى هـذا الأسـاس. وبعـد ذلـك يتـم اسـتخدام طريقـة الجـذر التربيعـي لإيجـاد أقصـى قيمـة ذاتيـة لمصفوفـة الحكـم، ثـم يتـم البحـث عـن القيـم الذاتيـة والمتجهـات الذاتيـة المناسـبة، ثـم يتـم إيجـاد الأوزان النسـبية للمعامـل n وهـي w1، w2، w3، wn، وتكـون الخطـوات المحـددة كالتالـي.

1. احسب المتوسط الهندسي لجميع العناصر في كل صف من مصفوفة الحكم.
2. تطبيق الوسط الهندسي لجميع العناصر في كل صف كما يلي:

$$\overline{w}_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^{n} a_{ij}} \qquad j = 1,2,3\cdots n$$

وهكـذا يتـم إنشـاء المصفوفـة wi، وفـي الوقـت نفسـه وتسـهيلًا للحسـابات، فـإن (vi)r = wi علـى النحـو التالـي:

$$\overline{w} = (w_i) = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} = (v_1, v_2, v_3, v_4)^T = (v_j)^T = \overline{v}$$

وطبقًـا للحسـابات السـابقة يمكـن الحصـول علـى وزن مخاطـر كل مؤشـر مـن مؤشـرات الإنـذار المبكـر بالنسـبة إلـى المسـتوى الـذي يوجـد فيـه [156].

ومـع ذلـك يتـم الحصـول علـى مصفوفـة الحكـم مـن خـلال مقارنـة عامليـن بشـكل زوجـي، وفـي كثيـر مـن مثـل هـذه المقارنـات غالبًـا مـا يتـم الحصـول علـى بعـض الاسـتنتاجات غيـر المتسـقة. فعلـى سـبيل المثـال عندمـا تكـون أهميـة العوامـل i وj وk قريبـة جـدًا، قـد يتوصـل الخبـراء إلـى اسـتنتاجات متناقضـة مثـل i أكثـر أهميـة مـن j وj أكثـر أهميـة مـن k وk أكثـر أهميـة مـن i. ومـن السـهل أن يحـدث هـذا بشـكل خـاص عندمـا يكـون عـدد المؤشـرات كبيـرًا. وفـي الوقـت نفسـه ونظـرًا لاسـتخدام الأعـداد مـن 1-9 فـي مقيـاس

156- سونغ رونغ واي: «»مناقشات حول إنشاء نظم مؤشرات الإنذار المبكر لمخاطر الائتمان من قبل البنوك التجارية»، «مجلة جامعة سيتشوان العادية» (إصدار العلوم الاجتماعية)، العدد الخامس لعام 2007.

معايـرة تأثيـر المؤشـرين المعينيـن علـى عامـل معيـن، فقـد يتسـبب ذلـك فـي أن يكـون مقلـوب بعـض أرقـام المعايـرة عبـارة عـن أرقـام عشـرية دوريـة، وسـتؤدي طريقـة التقريـب فـي عمليـة الحسـاب إلـى تدميـر شـرط aji = 1 / aij، وسـتتمثل الشـروط التـي سـتؤدي إلـى اتسـاق مصفوفـة الحكـم أن هنـاك جـذر مميـز غيـر صفـري λ max = فشـل معامـل n.

其中：

ومن بين ذلك فإن:

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{\sum_{j=1}^{n}(a_{ij}\times v_j)}{w_i}$$

ومن هنا فمن الضروري أيضًا التحقق من اتساق مصفوفة الحكم.

تحقـق عمليـة التحليـل الهرمـي هـذا الهـدف بشـكل أساسـي باسـتخدام نسـبة الاتسـاق العشـوائي CRC، وصيغـة الاختبـار هـي:

$$CR = CI/RI$$

وفـي هـذه المعادلـة يكـون CI هـو مؤشـر الاتسـاق، وn -1 n-max = CI، n هـو ترتيـب مصفوفـة الحكـم، λ max هـي الحـد الأقصـى للقيمـة الذاتيـة لمصفوفـة الحكـم، وRI هـي القيمـة القياسـية، ويسـمى أيضًـا مؤشـر قيـاس ذاتيـة قيمـة التصحيـح، وتأتـي كمـا يوضـح الجـدول رقـم 4 – 8.

الجدول رقم 4 – 8 مؤشر قياس ذاتية قيمة التصحيح.

البعد	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.54

كلمـا زادت قيمـة CR كان الاتسـاق أسـوأ، والعكـس صحيـح، فعندمـا يكـون λ max = n و CR = 0، يكـون الاتسـاق تامًـا. مـن المعتقـد بشـكل عـام أنـه طالمـا CR ≤ 0 · 1 ، فـإن مصفوفـة الحكـم تتسـم بالاتسـاق، وبخـلاف ذلـك، ينبغـي تكـرار المقارنـة حتـى يتـم اجتيـاز الاختبـار[157].

157- سونغ رونغ واي: «مناقشات حول إنشاء نظم مؤشرات الإنذار المبكر لمخاطر الائتمان من قبل البنوك التجارية»، «مجلة جامعة سيتشوان العادية» (إصدار العلوم الاجتماعية)، العدد الخامس لعام 2007.

(1) يعتمد وزن نظام مؤشر تقييم البناء الحضري «من ثلاثة أنواع» على الأساليب النظرية المذكورة أعلاه، ويتم استخدام برنامج Yaahp 6.0 لتحديد أوزان المؤشرات في نظام مؤشرات تقييم مدن «النوع الثالث» على النحو التالي (انظر الجدول 4-9).

الجدول رقم 4 – 9 أوزان مؤشرات مدن «النوع الثالث».

المستوى الأول من المؤشر	المستوى الثاني من المؤشر	المستوى الثالث من المؤشر	طبيعة المؤشر
توفير الموارد، الود البيئي، وأمن المناخ	مؤشر حفظ الموارد	مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد الأراضي المزروعة	0. 0536
		مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد الغابات	0. 0378
		مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد المياه العذبة	0. 0478
		مؤشر القدرة الاستيعابية لموارد المساحة	0. 0527
	مؤشر الود البيئي	مؤشر قدرة التنقية الذاتية للغلاف الجوي	0. 0527
		مؤشر قدرة تنقية المياه الذاتية	0. 0493
		مؤشر قدرة معالجة النفايات الصلبة	0. 0412
	مؤشر أمن المناخ	مؤشر استهلاك الطاقة الصناعية	0. 0631
		مؤشر انبعاث الغازات الدفيئة	0. 0616
التحديث العمراني	المؤشر التفاعلي «للتحديثات الأربعة»	مؤشر التحضر السكاني	0. 0647
		مؤشر التصنيع	0. 0631
		مؤشر التحديث الزراعي	0. 0488
		مؤشر المعلومات	0. 0550
التنمية الاقتصادية والاجتماعية المنسقة	مؤشر التنمية الاقتصادية	مؤشر المزايا الاقتصادية	0. 0746
		مؤشر التنسيق الحضري والريفي	0. 0613
		مؤشر النشاط الاقتصادي	0. 0600
	مؤشر التنمية الاجتماعية	مؤشر التعليم	0. 0557
		C22 مؤشر الصحة	0. 0531

الفصل الرابع

مؤشرات بناء مدن «النوع الثالث» في الصين

أولًا: مصادر البيانات ومعالجتها.

وفقًا لنظم مؤشرات تقييم مدن «النوع الثالث»، وبناءً على البيانات المتاحة، تم اختيار 31 مدينة من عواصم المقاطعات، بالإضافة إلى خمس مدن مرجحة بشكل منفصل في خطة الدولة وتتمتع بسلطة الإدارة الاقتصادية على مستوى المقاطعة كأهداف للتقييم، وتلك المدن هي شينجين، تشينغداو، دا ليان، شيا مين، ونينغ بوا، أما مصادر البيانات فجاءت بشكل أساسي من «الكتاب الإحصائي السنوي لمدن الصين»، «الكتاب الإحصائي السنوي البيئي الصيني» وهي الكتب التي صدرت بين عامي 2000 و2012، وبعضها مأخوذ من «مجموعة البيانات الإحصائية للصين الجديدة خلال ستين عامًا»، «قاعدة البيانات الإحصائية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في الصين» الصادرة عن شبكة معلومات الصين، و«المناطق والمدن» الصادرة عن شركة قوا تاي جون نان للأوراق المالية، بالإضافة إلى الكتب السنوية الإحصائية في المدن ذات الصلة وغيرها.

ونظرًا لأن وحدات البيانات غير متسقة، فإنه يتم استخدام طريقة الحد الأدنى وطريقة المتوسط بشكل عام للمعالجة اللابعدية للبيانات، وذلك من أجل التمكن من إجراء المقارنة. فعلى سبيل المثال يشير اختيار الحد الأدنى بشكل أساسي إلى الأهداف التي يتعين تحقيقها في الخطط والوثائق الرسمية ذات الصلة بالحكومة في الوقت الحقيقي، ومثال على ذلك «الخطة الخمسية الثانية عشرة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، وأيضًا «الخطة الخمسية الثانية عشرة الخاصة»، والأهداف الإحصائية لمجتمع رغيد الحياة وغيرها، وبالنسبة لبيانات المؤشرات الأخرى، تتم المعالجة اللابعدية وفقًا لطريقة الوسيط. وتشير طريقة الحد الأدنى إلى الدرجة التي يحقق بها

كل مؤشر الهدف النهائي، كما تشير طريقة الوسيط إلى درجة «أسبقية» أو «تأخر» قيمة كل مؤشر بالنسبة إلى المستوى المتوسط. ونظرًا لأننا قمنا بتوحيد مؤشرات محددة، فقد تمت معالجة البيانات بشكل لا بعدي أثناء عملية التوحيد، وتتم عملية التوحيد طبقًا لتوزيع البيانات نفسها، وبعد فرض «عقوبة» الانحراف المعياري، فإن التوزيع الجديد يتم تصنيفه على هذا الأساس.

ثانيًا: نتائج التقييم الشامل لمدن «النوع الثالث».

(1) الأوضاع العامة لبناء مدن «النوع الثالث».

وفقًا لأوزان المؤشرات التي تحددها عملية التحليل الهرمي، يتم تجميع قيمة مستوى بناء مدن «النوع الثالث». وكما هو موضح في الجدول رقم 4 - 10، سجل مؤشر مدن «النوع الثالث» في عام 1999 24.857 نقطة فحسب، وبحلول القرن الحادي والعشرين ومع ظهور التحضر السريع، ازداد تخصيص الموارد الحضرية والقدرة على التعامل مع البيئة بشكل تدريجي، وتسارعت نتائج التنمية الاقتصادية، وأصبحت النظم الفرعية الداخلية أكثر تنسيقًا، وبه، فقد تحسنت مستويات بناء مدن «النوع الثالث» في الصين بشكل تدريجي، وبحلول عام 2011 سجل مؤشر مدن «النوع الثالث» 81.5028، بزيادة قدرها 2.28 ضعف. ووفقًا للعلاقات الكمية للمؤشرات ثلاثية الأبعاد، فقد زاد مستوى مؤشر بناء البيئة الإيكولوجية الحضرية مثل الحفاظ على الموارد، والود البيئي، وأمن المناخ بمقدار 1.52 ضعف، كما زاد مستوى التحديث الحضري الذي عززه تفاعل «التحديثات الأربعة» بمقدار 4.35 مرة، وأيضًا زاد مستوى التنمية الاقتصادية والاجتماعية الحضرية المنسقة بمقدار 2.90 مرة. وهذا يدل على أن هذه الأبعاد الثلاثة للتقدم قد عززت بشكل مشترك تحسين مستوى بناء مدن «النوع الثالث» في الصين، كما أن تحسين البيئة الإيكولوجية الحضرية قد قدم أكبر مساهمة في بناء مدن «النوع الثالث»، كما لعب تطور التحديث الحضري دورًا متزايد الأهمية في بناء مدن «النوع الثالث».

الجدول رقم 4 - 10 مؤشرات بناء مدن «النوع الثالث» في الصين وتكوينها بين عامي 1999 – 2011.

العام	مؤشر توفير الموارد، الود البيئي، وأمن المناخ	مؤشر التحديث الحضري	مؤشر التنمية الحضرية الاقتصادية والاجتماعية المنسقة	مؤشر مدن «النوع الثالث»
1999	14. 8818	3. 5281	6. 4558	24. 8655
2000	16. 0724	4. 3573	7. 2305	27. 6,602
2001	17. 3582	4. 6,659	8. 1982	30. 2222
2002	18. 7468	5. 3658	9. 0700	33. 1826
2003	20. 2466	6. 7706	10. 1583	37. 1756
2004	21. 8,663	7. 0962	11. 3774	40. 3399
2005	23. 6156	8. 1,607	12. 7,426	44. 5189
2006	26. 5049	9. 3848	14. 2718	50. 1614
2007	27. 9452	11. 7925	16. 4844	56. 2221
2008	29. 5489	12. 4113	17. 9025	59. 8627
2009	32. 1288	14. 2730	20. 0508	66. 4526
2010	34. 6999	16. 4140	23. 4569	74. 5699
2011	37. 4750	18. 8761	25. 1517	81. 5028

(2) الأنماط المكانية لبناء مدن «النوع الثالث».

وبمزيد من دراسة نتائج مدن «النوع الثالث» في 31 عاصمة مقاطعة، بالإضافة إلى المدن الخمسة المذكورة سالفًا، والتي تتمتع بسلطة الإدارة الاقتصادية على مستوى المقاطعة خلال عام 2011، يمكن الحصول على نتائج التقييم الشامل التالية (انظر الجدول رقم 4 - 11).

جدول رقم 4 - 11 نتائج التقييم الشامل لمدن «النوع الثالث».

الترتيب	المجموع	الترتيب	المجموع
شنغهاي	95. 643	**خه أر بين**	**78. 164**
بكين	94. 592	**شه جيا جوانغ**	**77. 393**
شينجين	91. 375	**تشانغ تشون**	**76. 549**
تيانجين	90. 590	**تشانغشا**	**74. 386**
قوانغجوو	89. 152	**فو جوو**	**74. 118**
نانجينغ	88. 347	**نان تشانغ**	**73. 875**
خانغجوو	88. 105	**تاي يوان**	**73. 326**
شيا مين	86. 332	**هوهوت**	**72. 658**
نينغ بوا	84. 892	**نان نينغ**	**71. 456**
دا ليان	83. 386	**لان جوو**	**70. 116**
تشينغداو	82. 592	**خه فاي**	**69. 840**
شي ان	81. 994	**يوروميتشي**	**69. 285**
تشونغتشينغ	81. 756	**كون مينغ**	**68. 465**
تشنغدو	80. 065	**خاي كوو**	**67. 954**
وو خان	80. 003	**لاسا**	**63. 963**
جي نان	79. 874	**قوي يانغ**	**63. 582**
شين يانغ	79. 356	**ين تشوان**	**60. 429**
جنغ جوو	78. 942	**شي نينغ**	**58. 542**

ويتضح من نتائج التقييم لمدن «النوع الثالث» في عام 2011 أن شنغهاي وبكين وشينجين كانت من بين المراكز الثلاثة الأولى، حيث حصلت المدن الثلاثة على 95.643 نقطة و94.592 نقطة و91.375 نقطة على التوالي، واحتلت مدن قوى يانغ، وين تشوان، وشي نينغ المراكز الثلاثة الأخيرة، حيث سجلت 63.582 نقطة و60.429 نقطة و58.542 نقطة على التوالي. وتم استخدام العدد 10 كفاصل زمني لتقسيم 36 مدينة إلى أربع مجموعات.

المجموعة الرفيعة (أكبر من 90 نقطة): توجد أربع مدن في المجموعة تنتمي إلى

المستوى المرتفع، وهي شنغهاي، بكين، شينجين، وتيانجين. وتتركز هذه المدن في المنطقة الساحلية الشرقية الأكثر تطورًا على المستوى الاقتصادي في الصين، كما أنها مدن مركزية في المنطقة الاقتصادية لدلتا نهر اليانغتسي، والمنطقة المركزية لدلتا نهر جوو، والمنطقة الاقتصادية لتجمع بكين، تيانجين، وخه بيي الحضري. وسواء كان الأمر يتعلق بالقدرة على تخصيص الموارد، أو القدرة على معالجة البيئة، أو قدرات مقاومة المخاطر، أو الهيكل الصناعي، أو الابتكار التكنولوجي، أو الإدارة الحضرية، أو التنمية الاجتماعية، فإن هذه المدن تحتل المرتبة الأولى في الدولة، وقد أرسى هذا أساسًا متينًا لبناء مدن «النوع الثالث». ومن بين ذلك، تتقدم شنغهاي وبكين بفارق كبير في بناء مدن «النوع الثالث»، وانضمت تيانجين إلى المجموعة رفيعة المستوى بسبب الترويج القوي لبناء مدن اقتصادية بيئية في السنوات الأخيرة.

المجموعة المتوسطة الكبرى: (80 - 90 نقطة): وتضم تلك المجموعة إحدى عشرة مدينة، وهي قوانغجوو، نانجينغ، خانغجوو، شيا مين، نينغ بوا، دا ليان، تشينغداو، شي أن، تشونغتشينغ، تشنغدو، ووخان. وتقع سبع من هذه المدن في المنطقة الشرقية، وواحدة في المنطقة الوسطى، وثلاث في المنطقة الغربية، وباستثناء مدينة قوانغجوو والتي تعد مدينة من الدرجة الأولى، فإن المدن الأخرى هي مدن تقليدية من الدرجة الثانية. ونظرًا لأن هذه المدن هي العواصم أو المدن الاقتصادية المركزية لمقاطعاتها، وبعضها مدن مركزية إقليمية، فقد تم جمع المزيد من الموارد البشرية والمادية والمالية اللازمة لبناء مدن «النوع الثالث»، وفي الوقت نفسه كانت هي القوة الأساسية لابتكار نموذج إقليمي لبناء مدن «النوع الثالث».

المجموعة المتوسطة الصغرى (70 - 80 نقطة): تضم هذه المجموعة ثلاث عشرة مدينة، وهي جي نان، شين يانغ، خه أر بين، شه جيا جوانغ، تشانغ تشون، فو جوو، ونان تشانغ في المنطقة الساحلية الشرقية، وتاي يوان، تشانغ شا، وجينغ جوو في المنطقة الوسطى، وهوهوت، نان نينغ، ولان جوو في المنطقة الغربية. وفي ظل السياسات التحفيزية الإقليمية الأساسية ومنها المنطقة التجريبية الإصلاحية الشاملة الداعمة لبناء مجتمع قومي موفر للموارد وصديق للبيئة، تنشيط القاعدة الصناعية القديمة في شمال شرق الصين، التكتل الحضري للسهول الوسطى، المنطقة الاقتصادية على الساحل الغربي للمضيق، منطقة خليج باي بو الاقتصادية، ومنطقة

لانتشو الجديدة، حققت تلك المدن تطورًا بالغ السرعة، كما تسارع بناء مدن «النوع الثالث» بشكل كبير، إلا أنها لا تزال في مستوى المجموعة المتوسطة الصغرى بين 36 مدينة.

المجموعة المنخفضة (أقل من 70 نقطة): توجد ثمان مدن سجلت أقل من 70 نقطة، وهو أدنى مستوى بين 36 مدينة، وتلك المدن هي خه فاي، يوروميتشي، كون مينغ، خاي كوو، لاسا، قوي يانغ، ين تشوان، وشي نينغ. وعلى الرغم من أن هذه المدن تتمتع بمزايا نسبية في مجال البيئة الإيكولوجية الحضرية، إلا أنها في مستوى منخفض في بناء مدن «النوع الثالث»، وذلك بسبب العديد من العوامل مثل التنمية الاقتصادية الحضرية غير الكافية والتأخر في التنمية الاجتماعية وغيرها.

(3) التغيرات في مؤشرات مدن «النوع الثالث».

إن الطريق الأمثل للتمدن يتمثل في التحسين المستمر لمستويات بناء مدن «النوع الثالث» في الوقت الذي يستمر فيه اقتصاد المدينة في التطور. لذلك فإننا نأخذ معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي ومعدل نمو مؤشر مدن «النوع الثالث» للمدن الكبرى البالغ عددها 36 مدينة في الفترة من 1999 إلى 2011 كمحور X ومحور Y على التوالي، وبها يتم عمل مخطط مبعثر (انظر الشكل 4-3)، ومع تعيين الخط الفاصل باعتباره متوسط نمو سنوي للناتج المحلي الإجمالي يبلغ 17%، ومتوسط نمو سنوي لمؤشر مدن «النوع الثالث» يبلغ 27%، يتم التقسيم إلى أربعة أرباع. يمثل الربع الأيمن العلوي التقدم المشترك لكل من التنمية الاقتصادية وبناء مدن «النوع الثالث». يمثل الربع الأيمن السفلي التطور الاقتصادي السريع، مع التأخر النسبي في عمليات بناء مدن «النوع الثالث». أما الربع العلوي الأيسر فيشير إلى أن معدلات بناء مدن «النوع الثالث» أعلى من المستوى المتوسط في 36 مدينة رئيسة، بينما التنمية الاقتصادية غير كافية نسبيًّا. أما الربع الأيسر السفلي فيشير إلى أن التنمية الاقتصادية وبناء مدن «النوع الثالث» كلاهما في حاجة إلى مزيد من الاستكشاف.

المراجع

(سـويدي) توماس شـتاينر: «الأدوات السياسـية لإدارة البيئـة والمـوارد الطبيعيـة»، ترجمـة جانـغ واي ويـن، وخوانـغ جـو خـاي، مطبعـة الشـعب فـي شـانغهاي، طبعـة عـام 2005.

(سـويدي) كريسـتيان أجـا: «حلـول التحديـات المناخيـة»، ترجمـة دو كـه، ودو خنـغ، دار نشـر أعمـال العلـوم الاجتماعيـة، طبعـة عـام 2012.

«بريطانـي» جيدنـز: «سياسـات تغيـر المنـاخ»، ترجمـة تسـاو رونـغ شـيانغ، دار نشـر أعمـال العلـوم الاجتماعيـة، طبعـة عـام 2011.

(يابانـي) كينيتشـي مياموتـو: «اقتصاديـات البيئـة» (الطبعـة الحاديـة عشـرة)، ترجمـة بـو يـو، مطبعـة سـان ليـان بشـانغهاي، طبعـة عـام 2004.

دو شوو خو: «الاقتصاد البيئي»، دار نشر موسوعات الصين، طبعة عام 2008.

تساي شياو لو: «علم الاقتصاد الحضري»، دار نشر جامعة نان كاي، طبعة عام 1998.

وانـغ واي قوانـغ وآخـرون: «تقريـر الاسـتجابة للتغيـرات المناخيـة (2009)»، دار نشـر الأعمـال الاجتماعيـة، طبعـة عـام 2009.

شـو جيـان بينـغ: «تطبيـق النمـوذج الرياضـي فـي نظـم المعلومـات الجغرافيـة»، دار نشـر التعليـم العالـي، طبعـة عـام 2002.

تسـاي ليـن خـاي: «اقتصـاد منخفـض الكربـون: المرحلـة الكبـرى للثـورة الخضـراء ومنافسـة الابتـكار العالمـي»، دار نشـر العلـوم الاجتماعيـة، طبعـة عـام 2009.

جيـن جـاو فنـغ، شـو جينـغ: «الدليـل التقنـي لإعـادة اسـتخدام ميـاه الصـرف الملوثـة فـي المدن»، دار نشـر الصناعـات الكيميائيـة، طبعة عـام 2004.

يـان جـاو وان: «الصناعـة والبيئـة»: بحـث حـول البيئة الصناعيـة على أسـاس التنمية المسـتدامة»، دار نشـر العلـوم الاقتصاديـة، طبعة عـام 2007.

ليـو شـنغ خـه: «مشـاهدة المعالـم السـياحية والترفيـه والزراعـة وتنميـة السـياحة الريفيـة علـى ضفتـي المضيـق»، دار نشـر جامعـة الصيـن للتعديـن والتقنيـات، طبعـة عـام 2004.

وانـغ لـي خونـغ: «الاقتصـاد الدائـري - طريقـة تطبيـق اسـتراتيجية التنميـة المسـتدامة»، دار نشـر الصيـن للعلـوم البيئيـة، طبعـة عـام 2005.

شـياه ويـن خـوي، ودنـغ واي: «الاقتصـاد الحضـري»، دار نشـر جامعـة تشـينغ خـوا، طبعـة عـام 2008

وانـغ شـيانغ رونـغ، وو ريـن جيـان وآخـرون: «تقاريـر مشـكلات البيئـة الحضريـة فـي الصيـن»، دار نشـر الشـعب فـي جيانغسـو، طبعـة عـام 2006

Douwing, T and Baker, K (2000) “Drowght Discourse and Vulner-Abillty,” In Willhite, D (ed), Droutht: A Global Assessment, Vol. 2London: Routledge ECEs

Douwing T. E. (1992) “Climate Chang and Vulnerable Places: Globall

Food SECURITY and COUNTRY STUDIES,” In Zimbabwe, Kenya, Senegal and Hill, Environmental Change Unit.Oxform: Universal of Oxford Press Hougton T, Ding Y Griggs D, J, et al, IPCC, (2001) Climate

Change 2001: The Scientific Basis Contribution of Working Group to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge

Cambridge Universal Press M. Walkernagel, W. Rees, (2003). Ouer Ecological Footprint: Reducing Human Import on the Earth, Gabriola Island, British Columbia: New Society Publishers

Birkmann J. (ed.), (2006). Measuring Vulnerability to Hazards of

Natural Origin-Towards Disaster-Resilient Societies. Tokyo and New York: UNU Press.

Hiroaki Suzuki, Arish Dastur, Sebastian MoftNana, (2010). Eco2Cities: Ecologic Cities as Economic Cities, New York: World Bank Public Transportations.

Chris Godal, (2010). How to Live a Low-Carbon Life: The Individual.

Guide to Stopping Climate Change, London: Earthscan Edward L. Glaeserand Matthew E. Kahn, (2010). "The Greenness of Cities: Carbon Dioxide Emissions and Urban Development.

الخاتمة

هـذا الكتـاب هـو فـي حقيقـة الأمـر دراسـة تسـتند إلـى التقاريـر البحثيـة للمشـروع الرئيـس للصنـدوق القومـي للعلـوم الاجتماعيـة والـذي أشـرف عليـه الكاتـب بنفسـه تحـت عنـوان «التنميـة المسـتدامة للبيئـة الإيكولوجيـة الحضريـة فـي الصيـن وبنـاء الحضـارة الإيكولوجيـة فـي ظـل الاسـتجابة لتغيـر المنـاخ».

وقـد احتـوى المشـروع علـى سـتة موضوعـات فرعيـة، وهـي نظـم مؤشـرات تقييـم مـدن «النـوع الثالـث»، التجـارب الدوليـة فـي بنـاء مـدن «النـوع الثالـث»، الممارسـات المحليـة الخاصـة ببنـاء مـدن "النـوع الثالـث"، بنـاء الأنمـاط الإنتاجيـة فـي مـدن «النـوع الثالـث»، بنـاء الأنمـاط المعيشـية والنمـاذج الاسـتهلاكية لمـدن «النـوع الثالـث»، بنـاء النظـم السياسـية لمـدن «النـوع الثالـث»، وتولـى كل مـن وانـغ بيـن بيـن، دو خنـغ، دينـغ إي، تشـن شـي يونـغ، وو يـاو شـنغ، لـي شـياو يـان، ولـي شـنغ جـه مسـؤولية الموضوعـات الفرعيـة، وكتابـة الأبـواب والفصـول المتعلقـة بهـا. وبعـد اختيـاره ليكـون ضمـن مكتبـة أبـرز إنجـازات الفلسـفة والعلـوم الاجتماعيـة الوطنيـة، قـام فريـق التحريـر المكـون مـن دو شـوو خـو، دينـغ إي، لـي شـياو يـان، وانـغ بيـن بيـن، ودو خنـغ بكتابـة المسـودة النهائيـة للكتـاب وإعـداد باقـي الجوانـب التحريريـة المتعلقـة بـه.

وفـي المشـروع البحثـي الكامـل شـارك العديـد مـن الباحثيـن والمتخصصيـن فـي الأبحـاث والنقاشـات، ومنهـم ليـو تشـنغ يـو، يـو يـا قـواي، لـو تشـينغ فانـغ، ويـن يـان ليـن، جانـغ ييـنغ تسـونغ، يانـغ شـياو جيـاه، جيـن شـياو تشـين، لـي واي، دو كـه، دينـغ يـان خـوا، ليـو لـي دان، لاي جـون، وانـغ فنـغ، مـا بـان بـان، يانـغ جينـغ، وسـاهموا كذلـك بـآراء قيمـة ومصـادر وافيـة لهـذا الكتـاب. كمـا تولـى دينـغ يـان خـوا ويـو يـا قـواي أعمـال تحريـر الجـزء الخـاص بممارسـات بنـاء مـدن «النـوع الثالـث» فـي الصيـن.

لطالمـا اهتمـت أكاديميـة سيتشـوان للعلـوم الاجتماعيـة، حيـث يعمـل المؤلـف، بموضـوع

البحـث ودعمـت نشـر هـذا الكتـاب. وقـد قـدم كل مـن البروفيسـور ليـن لينـغ والبروفيسـور دو كان تانـغ، والبروفيسـور تشـن قـواه جيـاه، والبروفيسـور دنـغ لينـغ ارشـادات دقيقـة فـي موضوعـات الكتـاب عـدة مـرات، فلهـم وافـر الامتنـان وجزيـل الشـكر.

إن الفضـل يعـود أيضًـا فـي نشـر هـذا الكتـاب إلـى المكتـب القومـي لتخطيـط العلـوم الاجتماعيـة، ومكتـب تخطيـط العلـوم الاجتماعيـة بمقاطعـة سيتشـوان، فلهمـا أيضًـا جزيـل الشـكر. وأود أن اشـكر بشـكل خـاص السـيد شـيه شـوو قوانـغ رئيـس مجلـس إدارة دار العلـوم الاجتماعيـة للنشـر، وكذلـك السـيد تسـاو يـي خنـغ رئيـس تحريـر القسـم الاجتماعـي والسياسـي والقانونـي فـي الـدار لدعمهـا وتعاونهمـا. وقـد وردت أيضًـا الإشـارة إلـى بعـض الكتـب والأوراق البحثيـة والمصـادر الخاصـة بخبـراء وعلمـاء صينييـن وأجانـب، وتـم اسـتخدامها كمراجـع لبحـث ودراسـة الموضـوع وتحريـر هـذا الكتـاب، وبموجـب هـذا أعـرب عـن خالـص شـكري وعرفانـي لهـؤلاء العلمـاء والباحثيـن.

دو شوو خو

2014 /10/12 - تشنغدو

فرضت قضايا البيئة والتغير المناخي نفسها على خطط الحكومات والأجندة الدولية بشكل كبير خلال السنوات الأخيرة، وأصبحت المدن الكبرى في قلب هذه النقاشات، لكونها مسكنًا لأغلبية سكان العالم ومنتجًا للجزء الأكبر من مسببات التلوث.

وتتمثل أهمية هذا الكتاب في تناوله بشكل مفصل للتحديات البيئية في المدن الصينية في ظل التغير المناخي العالمي، وكذلك نموذج التنمية الحضرية المستقبلي المأمول بها، كما يعرض لتطلع بكين إلى نموذج جديد للمدن بحيث تكون "موفرة للموارد، صديقة للبيئة، وآمنة مناخيًّا".

ويقدم الكتاب مصطلح "التحول الأخضر" كعنوان للنموذج المستهدف لتطوير المدن الصينية، ويتضمن مفهوم التحول الأخضر تغيير الأنماط المعيشية والإنتاجية للإنسان، وتبني استراتيجيات ترشيد استهلاك الطاقة، وخلق فرص عمل وتطوير الاقتصاد من خلال الاستثمار في بدائل الطاقة المستدامة، بما يفضي لبناء مدينة مستدامة في ظل تنمية شاملة ومنسقة في مجالات الاقتصاد، المجتمع، السكان، والبيئة.

دراسة شاملة ووافية لقضية أصبحت قضية المستقبل بامتياز.

.....

دو شوو خو: من مواليد ديسمبر 1945 بمقاطعة سيتشوان. مستشار وباحث بأكاديمية سيتشوان للعلوم الاجتماعية، ونائب رئيس الأكاديمية سابقًا، ومدير مركز الموارد والبحوث البيئية بالأكاديمية، وعضو في اللجنة الاستشارية لقرارات حكومة المقاطعة. يعمل أستاذًا بعدد من الكليات بالجامعات الصينية. كما ترأس فريق خبراء المشروع الرئيس للصندوق القومي للعلوم الاجتماعية المعنون باسم "التنمية المستدامة للبيئة الإيكولوجية الحضرية في الصين وبناء الحضارة الإيكولوجية في ظل الاستجابة لتغير المناخ".

.....

المشرف على السلسلة:

د. حسانين فهمي حسين، الأستاذ المساعد بقسم اللغة الصينية بجامعة عين شمس. صدر له العديد من الترجمات من الصينية إلى العربية والعكس، وعدد من المؤلفات باللغتين العربية والصينية. عضو الجمعية الدولية لدراسات الأديب الصيني لوشون، والجمعية الدولية لدراسات أديب نوبل مويان. حصل على "جائزة "الشباب للترجمة" المركز القومي للترجمة". "جائزة الإسهام المتميز في ترجمة الكتب الصينية"، وهي أكبر جائزة تمنحها الصين للمترجمين الأجانب، والعديد من شهادات التقدير المحلية والدولية لجهوده في الدراسات الصينية والترجمة.

Cover design by: Alaa Elnewehy

SEFSAFA PUBLISHING HOUSE
WWW.SEFSAFA.NET

社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

ISBN 978-977-821-186-3